FUTURA

LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

FEBBRAIO 1984 L.4000



IN REGALO L'ENCICLOPEDIA ASTRONAUTICA

È PRONTA LA MACCHINA PER FABBRICARE LA VITA

ARRIVANO I SOMMERGIBILI KILLER

ALBERTO PERUZZO EDITORE

// FUTURA
LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

DIRETTORE RESPONSABILE: GIAN FRANCO VENÈ

ANNO II - N. 6 - FEBBRAIO 1984 - L. 4000

GRANDI SERVIZI

INTERVISTA

FUTURA FLASH



L'illustrazione della copertina di questo numero di FUTURA è opera di Michelangelo Miani.



La nota astrofisica Margherita Hack. Intervista a pag. 26.



La macchina per la fusione nucleare di Padova. Serv. a pag. 20.



Un progetto delle avveniristiche astronavi che viaggeranno tra le stelle nei prossimi anni. Servizio a pag. 12.

FANTASCIENZA E ARTE FANTASTICA

GIOCHI ELETTRONICI

ATTUALITÀ E RUBRICHE

SCIENZA FUTURA - **Peruzzo Periodici** del **GRUPPO ALBERTO PERUZZO**, 20154 Milano, Via T. Speri 8, tel. (02) 6596101. Telex APER I 314041. Diritti riservati. Copyright 1983 **Peruzzo Periodici.** Registrazione del Tribunale di Milano n. 224 del 14 maggio 1983. Printed in Italy. *Stampa*: EUROGRAPH spa, Via Oroboni 38 - Milano. *Composizione*: La nuova fotocomposizione srl, 20124 Milano, V. Monte Grappa 6. *Spedizione*: Abb. Postale Gruppo III/70. *Distribuzione in Italia*: A&G Marco sas, 20126 Milano, via Fortezza 27, tel. (02) 2526. *Distribuzione all'estero*: Messaggerie internazionali, 20153 Milano, via M. Gonzaga 4, tel. (02) 872971/2. *Arretrati*: i numeri arretrati vanno richiesti a: **Peruzzo Periodici** - *ufficio arretrati*, 20154 Milano, via Tito Speri 8, inviando anticipatamente l'importo, che corrisponde al doppio del prezzo di copertina, a mezzo assegno o a mezzo c/c post. n. 189209. *Abbonamenti*: **Peruzzo Periodici** - *ufficio abbonamenti*, 20154 Milano, via Tito Speri 8. Abbonamento annuo L. 48.000.

LA "NOSTRA" CITTÀ SPAZIALE



di Gian Franco Venè

Olga Town, la metropoli spaziale che Daniele Bedini ha progettato, che la Nasa studia per realizzare, e di cui FUTURA *ha pubblicato in esclusiva il progetto ha entusiasmato milioni di persone. Perché? Perché è il primo programma concreto di pace universale ideato dall'Italia.*

«Parliamo tanto di me», s'intitolava un vecchio libro di Cesare Zavattini. Qui parleremo un poco di noi. Nel numero scorso abbiamo offerto ai nostri lettori il progetto completo della metropoli spaziale Olga Town, un progetto che la Nasa ha preso in serissima considerazione, e che ha un autore «tutto italiano». È l'architetto Daniele Bedini.

Sul finire dell'estate scorsa, appena uscito il primo numero di FUTURA, l'architetto Bedini ci telefonò offrendoci in esclusiva la divulgazione del suo studio di Olga Town fino a quel momento conosciuto soltanto dalla Nasa e dagli scienziati che con lui avevano collaborato. Così cominciammo a lavorare assieme alle dieci pagine pubblicate nel numero scorso. Quale successo abbiano avuto quelle dieci pagine, i lettori di FUTURA lo sanno. Qui vorrei parlare dell'interesse «popolare» suscitato dalla metropoli spaziale dell'architetto Bedini e, di conseguenza, dell'eco che ne ha accompagnato la pubblicazione sulla nostra (vostra) rivista. La Rai-Uno ha invitato FUTURA alla sua teletrasmissione più seguita, «Domenica in...». Tutti i quotidiani italiani, dal *Giorno* al *Corriere della Sera,* dal *Resto del Carlino* al *Secolo XIX* (per citare i principali tra i nazionali e i più diffusi tra i regionali) hanno ripreso l'esclusiva di FUTURA con un'evidenza e un'ampiezza che pochi *scoop* giornalistici compiuti da un periodico hanno mai ottenuto. Come si suol dire, per noi è stato un onore; per i nostri lettori abituali un piacere, mi auguro. Ma il punto non è questo. Il punto è che se una trasmissione televisiva di massima diffusione popolare come «Domenica in...» e se tutti i quotidiani hanno accolto il progetto di Olga Town pubblicato da FUTURA, ciò significa che l'interesse per le ideazioni nelle quali l'intelligenza si sposa alla fantasia e alla scienza è, più che vivo, vitalmente esuberante. È mal riposto questo interesse? Siamo obiettivi: no e sì. No perché le energie intellettuali esistono; sì (ossia è mal riposto) perché tali energie raramente incontrano la comprensione di coloro che hanno in mano le briglie della ricerca scientifica. Badate, amici: non sto facendo la solita lamentela sulla mancanza di mezzi. Parlo di quel «groppo» di incomprensioni, di indolenza, di scetticismo, di decrepito accademismo, di falso rigore (in realtà mancanza di entusiasmo e di prospettive) che soffoca certi uomini di scienza ai quali trascorsi meriti hanno conferito un po' di potere.

C'è un retroscena alla pur bella storia della «prima metropoli spaziale» ideata da un italiano. Prima che la Nasa prendesse in considerazione il progetto Olga Town ritenendolo il più attuabile e promettente — dal punto di vista architettonico — tra quanti ne esistono, i cervelloni nostrani lo scambiarono per una sorta di «fumetto». Poi si ricredettero, naturalmente; ma un po' tardi. Voi direte: quei «cervelloni» avevano ragione perché noi italiani non avremo mai i mezzi per costruire la prima metropoli spaziale. Be', se è per questo nemmeno la Repubblica di Genova aveva i mezzi per mandare Cristoforo Colombo a scoprire la via delle Indie. Però Colombo aveva l'idea. Ecco, noi abbiamo le idee. E l'idea di Olga Town è tale che nemmeno gli Stati Uniti o l'Urss, da soli, hanno la possibilità di realizzarla. Per realizzarla devono «riunire il capitale», il che aggiunge al progetto tecnologico di Olga Town una necessità di pace mondiale inevitabile. E forse è questo che ha accresciuto presso il pubblico la seduzione di Olga Town; a «Domenica in...» una spettatrice ha gridato all'improvviso: «Viva l'Italia».

Uno degli «sponsor» intellettuali del progetto di metropoli dell'architetto Bedini, l'ingegner Francesco Piccardi del CNR, ha partecipato alla trasmissione e ha detto, all'incirca: «Nel settore delle città spaziali noi italiani siamo esattamente al livello degli altri Paesi, non dico i più poveri, ma i più avanzati. Cioè, siamo a zero. America e Urss si contendono lo spazio per scopi militari o anche scientifici, ma di passi concreti verso la costruzione di un nucleo cittadino spaziale dove si possa nascere, vivere e invecchiare — e non starci solo un anno o sei mesi — non ne sono ancora stati fatti». È vero che il presidente Reagan è sul punto di farlo, questo «primo passo». Ha stanziato quindicimila miliardi per creare una stazione orbitante che servirà come base per lo sfruttamento del suolo lunare. Ma è anche vero che c'è una bella differenza tra una stazione orbitante e una metropoli spaziale vera e propria. Ciò significa, paradossalmente, che tutti siamo al punto di partenza, ossia tutti in gara.

Una gara un po' speciale, però. Come ho detto, non ci possono essere vincitori assoluti, ma solo perdenti. E i «perdenti» saranno coloro che non parteciperanno. Per una volta il motto di De Coubertin, «Importante non è vincere, ma partecipare», ha un senso reale.

FUTURA
LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

Gian Franco Venè
(*Direttore responsabile*)
Giuliano Modesti
(*Caporedattore*)
Nadia Gelmi
(*Inchieste e attualità scientifica*)
Giorgio Vercellini
(*Art Director*)
Marco Carrara
(*Ideazione grafica e impaginazione*)
Federica Borrione
(*Segretaria di redazione*)
Attilio Bucchi
(*Direttore Tecnico*)

HANNO COLLABORATO
A QUESTO NUMERO

Scrittori: Maurizio Bianchi, Adriano Botta, Inisero Cremaschi, Cesare De Michelis, Angelo Gavezzotti, Aldo Grasso, Claudio Lazzaro, Marco Legni, Benedetto Mosca, Lorenzo Pinna, Maurizio Rabolini, Cristiano Ravarino, Giorgina Salonia, Laura Serra, Raffaello Uboldi.

Illustratori: Seichi Kiyohara, Michelangelo Miani, Paolo Polli, Mario Rossello.

Fotografi: Archetti/Rizzoli Press Service, Chaumeton/Volpe, Vittorio Giannella, Toshi Kitamura/Gamma, Nasa/Usis, Grazia Neri, Olympia, Imagine/Omega, Studio Pizzi.

PUBBLICITÀ

A.P.I. - Concessionaria esclusiva per la pubblicità - *Milano*: A.P.I., Palazzo E.4 Strada 1 - Milanofiori 20094 Assago tel. 824.25.41 — *Roma*: A.P.I., via Tevere, 15 tel. 84.48.571 — *Torino*: Studio Kappa, via Valeggio, 26 tel. 597.180 — *Bologna*: Sig. Colombo, via Don Minzoni, 13 / 40037 Sasso Marconi; via Caduti sul Lavoro, 1 / 52100 Arezzo tel. 302.178 — *Padova*: Sig. Guidali, via Monte Venda, 3 tel. 623.195.

DIREZIONE, REDAZIONE
AMMINISTRAZIONE

20154 Milano, via Tito Speri, 8, tel. (02) 6596101. Telex APER I 314041.

GRUPPO ALBERTO PERUZZO

Presidente:
Alberto Peruzzo
Direttore Editoriale:
Benedetto Mosca

LETTERE

Per tutti i lettori che vogliono scrivere a FUTURA. *Questo spazio è riservato al dialogo tra la redazione e i lettori, sugli argomenti trattati da* FUTURA *e su quelli proposti dai lettori stessi. Per esigenze di spazio, preghiamo coloro che avessero intenzione di scriverci di inviare lettere brevi. Le lettere dovranno essere indirizzate a:* FUTURA, *Peruzzo Periodici, via Tito Speri, 8 - 20154 Milano.*

Caro Direttore,
vengo subito al dunque: vorrei sapere che cosa succederebbe del nostro pianeta in caso di conflitto nucleare e come potrebbe riprendersi l'umanità dopo un tale evento. Vorrei inoltre sapere se esiste un libro su questo argomento.

Gianluca Catinoni - Roma

Faccio tanti complimenti a lei e alla redazione per la vostra bella rivista, ma vorrei anche farvi un appunto: perché non eliminate la rubrica dei videogiochi, argomento di cui parlano già alcune riviste specializzate? Penso che sarebbe meglio usare queste pagine per dare ulteriori informazioni ai lettori su materie strettamente scientifiche come l'astronomia, la biologia, la chimica... insomma le materie da voi maggiormente trattate.

Fabio Mattiolo - Vicenza

Risponde il direttore

Cari Catinoni e Mattiolo,
benché le vostre lettere siano molto diverse le metto insieme perché, questo mese, rappresentano i principali temi sui quali i lettori mi interrogano.
Dunque, Catinoni: cosa succederà del nostro pianeta in caso di conflitto nucleare? Be', io non sono un veggente. Però ho avuto modo di vedere il «fantadocumentario» americano Il giorno dopo *che, girato dalla* ABC, *ha sgomentato gli Stati Uniti e perfino certi elementi del Pentagono e della Presidenza. Se quel «giorno dopo» (dopo la guerra nucleare) mai venisse, caro Catinoni, non avremmo occasione di parlarne. Se però vuole avere un'immagine romanzesca e filosofica di come potrà essere la Terra dopo un conflitto nucleare si legga l'intelligente e bel libro di Stefano Benni intitolato* Terra! *appena uscito da Feltrinelli. Benni, che oltre a tutto è un mio amico — e io ho solo amici ottimisti — prevede un immenso strato di ghiaccio sotto il quale gli uomini non solo sopravvivono ma ricercano affannosamente una nuova dimensione morale dell'esistenza. Se mi permette un'altra citazione romanzesca le ricordo che Asimov, nel recentissimo* L'Orlo della Fondazione, *fa dire a un suo personaggio qualcosa di simile: «Chi ha mai pensato in migliaia di anni di storia di usare l'energia nucleare per scopi bellici? Uno soltanto, un generale della Marina spaziale. Ma fu impiccato dalla sua stessa ciurma appena manifestò il proposito». Altro non so dirle, lettore Catinoni, se non: faccia anche lei il possibile perché una guerra nucleare rimanga solo una pagina di fantascienza.*
Passo a lei, lettore Mattiolo.
Lei (come me) non dev'essere un grande appassionato di videogiochi, però tanti altri lo sono, e la presunzione di FUTURA *è di soddisfare i lettori al meglio, evitando generiche pubblicità e trasformando anche le informazioni sull'argomento in istruzioni scientifiche. Non è un caso che la rubrica «Giochi elettronici» di* FUTURA *sia affidata a Aldo Grasso, docente di teoria e tecnica delle Comunicazioni Sociali presso l'Università Cattolica di Milano. Insomma (e lo dico a sua insaputa) un uomo che anche attraverso i videogiochi fa di tutto per trasmettere cultura.* *g.f.v.*

Cosa sono i Landsat

Sono rimasto affascinato dalle fotografie del servizio «La civiltà ha scolpito così la faccia della Terra» pubblicato nel numero di dicembre di FUTURA. Potreste fornirmi maggiori informazioni sui Landsat?

Roberto Gremoli - Livorno

Landsat è una serie di satelliti americani per lo studio delle risorse terrestri realizzati dalla Nasa e divenuti le parti vitali di una vasta rete di acquisizioni dati, che è in grado di essere utilizzata da tutti i paesi del mondo. I Landsat sono piccoli laboratori che girano su orbite polari (cioè passando da polo a polo e tagliando l'Equatore con un'inclinazione di 90°) a un'altezza di circa 900 km. Sono dotati di telecamere che forniscono immagini a colori a grande risoluzione e di un sistema di sensori a varie lunghezze d'onda, detto MSS (multispectral scanner), con il quale mettere in evidenza dettagli altrimenti invisibili della superficie terrestre. Grazie a questi dispositivi gli esperti possono disporre di immagini che, trattate opportunamente, consentono di valutare e seguire fenomeni come l'inquinamento dell'aria e delle acque, la deforestazione, il depau-

peramento della fauna marina, le eruzioni vulcaniche, ecc. Tutte le informazioni inviate dal satellite sono raccolte da speciali stazioni regionali dotate di antenne particolari e di centri di elaborazione dei dati.
I primi tre Landsat furono lanciati rispettivamente nel 1972, 1975, 1978. Landsat 4, lanciato nel 1982, è un veicolo di nuova generazione rispetto ai precedenti, essendo dotato di un sistema di sensori molto più precisi, detto «Thematic Mapper» (cartografo automatico), che consente di individuare aree di interesse ambientale, agricolo e industriale con una definizione di dettagli nettamente maggiore rispetto al passato.

I cartoni animati robotizzati

Sono un ragazzo di quindici anni, con un grande interesse verso tutto ciò che riguarda la scienza, in particolare la robotica. A questo proposito vorrei farvi una domanda: secondo voi è possibile realizzare un gigantesco robot tipo Mazinga o Goldrake?
Giuseppe De Luca - Spezzano Albanese (CS)

Probabilmente è possibile. Ma a che cosa dovrebbe servire, secondo te?

I primi osservatori astronomici

Ho una grande passione per l'astronomia e gli strumenti impiegati per questo tipo di studi. Potreste dirmi quando nacquero i primi osservatori astronomici e quali sono i maggiori telescopi oggi in funzione?
Roberto Migliorini - Modena

I primi osservatori di cui ci sia pervenuta testimonianza nascono nel terzo millennio a.C. in Egitto e in Babilonia; sono retti dai grandi sacerdoti che si dedicano al culto degli astri e hanno prevalentemente lo scopo di stabilire i calendari e di prevedere gli spettacolari fenomeni cui si attribuisce un significato astrologico, quali le eclissi. Al millennio successivo risale la prima costruzione di grandi templi-osservatorio megalitici in Inghilterra, come quello di Stonehenge. Comunque sembra che il primo grande osservatorio dotato di strumenti (ovviamente non ottici) di misurazione sia stato fondato a Samarcanda a opera dell'astronomo persiano Ulug Beg (1394-1449). Più tardi Tycho di Brahe costruì nell'isoletta di Hven, nello stretto di Sund, il più grande osservatorio astronomico dei suoi tempi e lo chiamò Uraniborg. Vi si trovavano numerosi strumenti, sempre privi di parte ottica, che comunque permisero a Tycho di compiere accurate osservazioni e a Keplero di scoprire le sue famose tre leggi del moto planetario. Nel 1609 fa il suo ingresso nella storia dell'astronomia il primo telescopio costruito da Galileo Galilei.
I primi grandi osservatori nazionali dotati di un telescopio vengono fondati a Parigi e a Londra, verso la fine del '600; ma i telescopi giganti di quei tempi sono opera, nel progetto e nella costruzione, di colossi dell'astronomia come William Herschel, che nel 1789 realizza un riflettore da 182 cm., e Lord Rosse, che nel 1845 mette a punto un riflettore da 182 cm.
Giungiamo così all'epoca dei moderni osservatori astronomici fuori dalle città. Nel 1888 viene fondato il Lick Observatory, situato sul Monte Hamilton, in California, dotato di un rifrattore da 91 cm. Con l'inizio del ventesimo secolo i grandi osservatori puntano alla realizzazione dei super-riflettori. E infatti, già nel 1917 grazie al genio di George Ellery Hale, il neonato osservatorio di Monte Wilson si arricchisce del mastodontico riflettore da 2,54 m. e, dopo appena un trentennio, si va al raddoppio con la costruzione del famoso riflettore da 5 m. di diametro di Monte Palomar. Questo è ritenuto ancor oggi, dai profani, il più grande telescopio del mondo; in realtà è stato superato nel 1975 dal riflettore da 6 m di diametro costruito a Zelencjuksaja (Urss).

Laurea in astronautica

Terminato il liceo scientifico vorrei iscrivermi alla facoltà di ingegneria astronautica. Vorrei sapere in quali città si trova e quanti esami comprende.
Mauro Collini - Novara

Il corso di laurea in ingegneria astronautica è presente nei Politecnici di Torino e Milano e nelle sedi universitarie di Pisa, Roma, Napoli e Palermo. Dura cinque anni (un biennio propedeutico e tre anni di specializzazione) e comprende ventinove esami. Quelli fondamentali sono: scienza delle costruzioni, meccanica applicata alle macchine, fisica tecnica, elettrotecnica, aerodinamica, chimica applicata, aeronautica generale, costruzioni aeronautiche, motori per aeromobili, gasdinamica.

Le cassette per videoregistrare

Nell'articolo sui videoregistratori pubblicato nel numero di dicembre di FUTURA si parla di cassette da 1/2 pollice e 1/4 di pollice. Vorrei sapere a che cosa si riferisce questa misura e che differenze ci sono tra i vari modelli. Inoltre negli ambienti televisivi ho sentito a volte parlare di «ampex». Di che cosa si tratta?
Ludovico Marchi - Bergamo

Nella videoregistrazione si misura in pollici l'altezza del nastro magnetico contenuto nella cassetta (il pollice è una misura lineare anglosassone che equivale a circa due centimetri e mezzo). Le apparecchiature professionali più sofisticate (quelle impiegate dalle emittenti televisive tanto per intenderci) utilizzano nastri da 2", ma oggi c'è la tendenza a usare anche in questo settore il nastro a un pollice. Gli altri sistemi prevedono l'impiego di nastri da 3/4 di pollice (è il caso delle cassette standard U-Matic usate dalle televisioni private italiane per gli interscambi di programmi) e di 1/2 pollice, come avviene per gran parte della videoregistrazione domestica (sistemi Vhs e Betamax), e ancora di 1/4 di pollice utilizzate per il sistema Video 2000.
Veniamo ora alla sua seconda domanda. Nel linguaggio dei tecnici televisivi il termine «ampex» è sinonimo di videoregistrazione (la denominazione «scientifica» è invece RVM, registrazione video magnetica). Per esempio quando un presentatore di una trasmissione dice «Prego la regia di far partire l'ampex», di fatto chiede che alle immagini in ripresa diretta venga sostituita una serie di immagini già registrate. Il termine «ampex» deriva dal nome di un fabbricante americano di videoregistratori degli anni cinquanta, il quale per primo, in collaborazione con la RCA, ha proposto in Italia dei sistemi avanzati di videoregistrazione professionale. ∞

LA VERITÀ SUL BIG BANG

di Laura Serra



Il Big Bang. Fu con la rottura della simmetria causata da questa esplosione che ebbero origine elettroni, quark e neutrini e che la fisionomia unitaria del nostro universo divenne differenziata.

Per Platone la semplicità era alla base di ogni bellezza e armonia. Einstein, secondo il quale «avere una chiara visione dei nessi tra le cose» rappresentava «il lato più bello della vita», pensava che le leggi dell'universo fossero essenzialmente semplici.

Così dopo avere con la teoria della relatività unificato i concetti di spazio e tempo, per tutto il resto della vita cercò, benché senza successo, di unificare campo gravitazionale e campo elettromagnetico.

Anche oggi si tenta di arrivare all'unificazione delle quattro forze fondamentali della natura (la gravitazionale, l'elettromagnetica, la nucleare debole e la nucleare forte) e un notevole passo avanti in questo senso è stato fatto dai fisici Salam, Weinberg e Glashow, i quali alcuni anni fa elaborarono una teoria matematica (ciò valse loro il Premio Nobel) che collegava interazioni deboli e interazioni elettromagnetiche. Una conferma dell'esattezza di tale teoria è giunta poi l'anno scorso con la scoperta dei bosoni intermedi, chiamati W+, W- e Z (zero), da parte dell'équipe del fisico italiano Carlo Rubbia.

Questi progressi nel campo dell'analisi della materia hanno accentuato il legame tra microcosmo e macrocosmo tra fisica delle particelle e astrofisica. Come afferma lo stesso Rubbia infatti, l'ambiente prodotto dall'acceleratore di particelle somiglia molto all'ambiente che si creò al momento del Big Bang, in quanto gli acceleratori producono condizioni di altissima energia.

Certo, sono condizioni ancora ben lontane da quelle verificatesi con l'esplosione del cosiddetto uovo cosmico, o atomo primordiale, come lo chiamava l'abate Lemaître. Basti pensare che il superprotosincrotrone del Cern di Ginevra produceva nel 1976 un'energia di quattrocento Gev, quattrocento miliardi di elettronvolt poi, grazie a una modifica tecnica proposta da Rubbia, di cinquecentoquaranta miliardi di elettronvolt, mentre per ottenere quella generata dal Big Bang ci vorrebbero invece 10_{23} (centomila miliardi di miliardi) elettronvolt. Inoltre, se è vero che il superprotosincrotrone, lungo sette chilometri, è una delle meraviglie della tecnologia moderna, è pur vero che per arrivare a un'energia di 10_{23} elettronvolt occorrerebbe un acceleratore di particelle lungo migliaia di miliardi di chilometri.

La modifica tecnica introdotta dal fisico italiano richiama anch'essa per certi versi le condizioni primordiali.

Com'è noto, l'acceleratore è stato trasformato in *collider,* una macchina atta a far scontrare tra loro materia e antimateria, e una delle teorie formulate sul Big Bang è proprio che si sia verificato un colossale scontro materia-antimateria, in seguito al quale l'uovo cosmico sarebbe stato rimpiazzato da una palla di energia in rapida espansione verso l'esterno.

L'idea di semplicità rimane in ogni caso una costante, sia per i fisici delle particelle, sia per gli astrofisici. Così come i primi cercano di individuare i componenti ultimi della materia, i secondi ritengono che al momento dell'origine le quattro forze fossero una sola.

La gravitazione, l'elettromagnetismo, l'interazione debole e l'interazione forte opererebbero infatti in modo diverso alle basse temperature cui siamo abituati sulla Terra, ma diventerebbero identiche, o simmetriche, ad altissime temperature.

Nell'attimo dell'esplosione primeva sta quindi la chiave di tutto, del macrocosmo come del microcosmo. Poiché fu con la rottura della simmetria causata dal Big Bang che ebbero origine tutte le particelle a noi note (elettroni, quark, neutrini) e che la fisionomia unitaria del nostro universo divenne differenziata.

Una fisionomia la cui natura si continua appassionatamente ad analizzare. Una delle più recenti teorie è quella formulata dal fisico Alan Guth che, per tentare di spiegare perché l'universo non sia né aperto (destinato a espandersi per sempre) né chiuso (sul punto di collassare), ha ipotizzato che la simmetria si sia infranta in fase di raffreddamento avanzato, ciò che avrebbe determinato un forte aumento della velocità di espansione dell'energia verso l'esterno. ∞

L'OCEANO DIGERISCE TUTTO

di Adriano Botta

Secondo C.L. Osterberg dell'US Department of Energy e Martha Scott della Texas A&M University, le scorie radioattive sono ormai quasi il simbolo della violazione arrecata ai mari dall'indifferente comportamento dell'uomo. La polemica è stata recentemente ravvivata dalla possibilità che i 76.000 metri cubi di terreno contaminato (in modo superficiale) depositato a Middlesex nel New Jersey, vengano scaricati in mare. Gli ecologi sono insorti inorriditi. Ma i due studiosi hanno dimostrato che l'effettivo «danno» radioattivo che le acque dovrebbero subire non supererebbe una misura equivalente a 5 curies di uranio-238. Ora, non tutti sanno che nell'oceano si trovano circa un bilione di curies di uranio-238, di cui molti milioni addensati nella mota abissale.

R.D. Sherry e L.V. Shannon in un articolo scritto per l'*Atomic Energy Review,* «The Alpha radioactivity of marine organism», hanno compilato un altro bell'elenchino di orridi liquami che compongono il «brodo radioattivo» che sta alla base della vita degli oceani: 40 bilioni di curies di rubidio - 87, 100 milioni di curies di radio, 400 bilioni di curies di potassio-40.

Un'altra leggenda da sfatare è che i pesci, non assorbendo i raggi ultravioletti, abbiano una minore assuefazione alle radiazioni e quindi siano particolarmente vulnerabili dagli scarichi radioattivi.

In un articolo apparso su *Marine Biology*, infatti, R.D. Cherry e M. Heuraud hanno documentato come il polonio-210 (una sostanza radioattiva che nell'acqua è solubile) abbia la tendenza a massificarsi negli apparati digestivi di gran parte degli abitanti marini. Quest'ultimi si sono rivelati capaci di una tolleranza (assai difficile da quantificare perché i raggi alfa emessi dal polonio sono di problematicissima misurazione) che probabilmente sarebbe fatale per molte specie animali terrestri.

Nonostante quindi la Convenzione di Londra e quella di Barcellona abbiano lanciato appelli accorati sul pericolo di perdite delle sostanze radioattive dai contenitori di scorie atomiche lanciati negli abissi marini; e nonostante il Congresso americano abbia ratificato queste istanze di allarme nel severo *Marine Protection Research and Sanctuaries Act,* ricercatori come C.L. Osterberg sottolineano, al contrario, che gli oceani, fortunatamente, hanno ancora molte buone possibilità di difendersi.

A ennesima dimostrazione delle loro tesi questi oceanologi «controcorrente» portano l'esempio clamoroso del rinvenimento di 80 rem radioattivi nel piloro cieco di una alalonga, e ricordano che la dose media assorbita dai gamberetti e dal fitoplancton — il sistema arterioso della vita oceanica — corrisponde in un anno a circa 100 rem. Se si pensa che un addetto ad una centrale atomica che superi la soglia di contaminazione di 5 mrem (0.005 rem) viene considerato potenzialmente in pericolo e che i casi più gravi di persone contaminate nell'incidente di Three Mile Island registrarono un assorbimento di 70 mrem, allora diventa facile capire quanto alta sia la «tolleranza» degli oceani.

Se proprio vogliamo preoccuparci della salubrità delle acque — concludono i ricercatori — occupiamoci di quelle che scaturiscono dalle falde acquifere: sebbene rappresentino solo l'uno per cento dell'acqua totale della terra, nella sola America disseta la metà della popolazione. Di questa, circa 40 milioni di individui bevono l'acqua direttamente dal terreno senza che essa abbia subito alcun trattamento. «Quella», ammonisce Osterberg, «è l'acqua di cui avere veramente paura».

È proprio in quest'ottica che certe iniziative appaiono dotate di scarsa importanza e chiaroveggenza. Alludiamo, per esempio, a quello che è stato fatto nell'atollo di Ene Wetak (nel Pacifico) e precisamente nella piccola isola di Runit (conosciuta anche col nome di Yvonne).

Lì, le autorità stabilirono che il terreno (inquinato da precedenti esperimenti sul plutonio) doveva rimanere *in situ* «eternato» prima da una colata di cemento e poi da una triplice copertura di calcestruzzo. Va ricordato, per inciso, che il plutonio resta radioattivo per 40.000 anni e il calcestruzzo non può difendere per più di 50-60 anni dalla radioattività. Un'opera come questa è la conferma più clamorosa delle tesi che abbiamo esposto. ∞



L'isola di Runit, tutta ricoperta di cemento e calce dopo essere stata inquinata con il plutonio.

IL COMPUTER STRAVINCE

di Cristiano Ravarino

Siccome quello che ha fatto non era neanche lontanamente riuscito a Bijorn Borg, qualcuno ha iniziato a pensare fosse un uomo. Ma un uomo non è, e qualcuno ha cominciato a pensare fosse un robot. Però non è nemmeno un robot ma una donna avvenente. Così l'impresa di Martina Navratilova, numero uno del tennis mondiale, ha lasciato tutti tanto disorientati che qualcuno ha cominciato a chiedersi se non fosse il caso di ammettere che per la prima volta la mano di uno sportivo è stata guidata non dall'ardore agonistico ma dalla scienza.

Tredici tornei vinti nell'83 su quattordici disputati. Settantuno matches vinti su settantadue disputati, pari al 98,6 per cento. Otto sets persi su centocinquantadue disputati, pari al 5,3 per cento.

Un primato talmente straordinario che da più parti la federazione Internazionale Tennis si è vista arrivare la richiesta dalle stesse giocatrici e da alcuni comitati organizzatori di concedere alla Navratilova una «buonuscita» di alcuni milioni di dollari all'anno (quelli che guadagna solo di premi-torneo) perché di questo passo il tennis femminile rischia di perdere la tensione agonistica indispensabile in ogni sport.

Il segreto della superiorità della Navratilova è stata lei stessa a confessarlo, nel corso di un'intervista televisiva.

«Molti dicono che anche prima avrei potuto vincere tutto ma che allora non riuscivo a dominare il mio carattere. Ma il mio carattere non è molto cambiato. È cambiato il mio stile di vita. Nel senso che ho capito come anche il più piccolo gesto della giornata possa influire sulla partita. Io ho cercato di mettere ogni cosa sotto controllo», ha dichiarato la giovane atleta.

E quando la sportiva cecoslovacca (ora naturalizzata americana) dice tutti, intende *tutti*. Un allenatore atletico, un esperto d'informatica, uno psicanalista, hanno immagazzinato per un intero anno ogni sua più piccola caratteristica in un elaboratore appositamente approntato per lei dalla Texas Instruments con un *benchmark* mostruoso (in altri termini, con un lungo corollario di possibilità d'azione). Per un anno, tutti i valori fisiologici della campionessa sono stati schedati ora per ora. Sono state schedate le sue preferenze, le sue reazioni, i suoi stati d'animo.

Si è arrivati a cercare di capire in che misura i colori della stanza d'albergo in cui dorme prima dell'incontro possano essere per lei più o meno adatti.

Il computer, in parole povere, le programma le ore di sonno (è sintomatico che di tanto in tanto per il suo «equilibrio psicologico» abbia programmato notti in bianco) le quantità e i tipi di cibo che deve ingerire, i muscoli che deve rinforzare, le medicine che deve assumere (su questo sono nate delle polemiche perché c'è stato chi ha insinuato che lo strapotere della Navratilova derivi, in realtà, da un nuovo prodotto in grado di regolare i mono-aminoossidiasi, gli enzimi della aggressività). Questo prodotto le consentirebbe una enorme aggressività psicomuscolare non controproducente come accadrebbe ingerendo, per esempio, un prodotto che stimoli solo l'adrenalina. Il computer prevede addirittura il numero di rapporti sessuali che può concedersi e persino i «tradimenti». Un elemento che infatti sembra innervosisse moltissimo la ceco-americana era il dover nascondere più o meno velatamente la sua indole omosessuale. Il computer pare abbia suggerito un comportamento per cui non solo la tennista doveva concedersi più rapporti contemporaneamente ma che questa sua «doppia polivalenza» doveva essere esibita.



La primatista Martina Navratilova fotografata nel 1983 a Wimbledon. La sua preparazione di altissimo livello è affidata a un elaboratore elettronico.

Ecco perché non è raro assistere alla scenetta della Navratilova che, dopo aver trionfato nell'ennesimo torneo, lancia in aria la racchetta e corre a baciare — non sulla guancia — la sua compagna. Anzi, le sue *cinque* compagne di turno.

«Questa qui», ha commentato il piccolo e stempiato Sandy Mayer famoso per le sue battute taglienti oltre che per la sua abilità tennistica, «se si iscrive ai tornei maschili, rischia di toglierci sia i soldi che le ragazze».

Sebbene la cura ossessiva dei particolari coincida spesso con una crisi del tennista (quella di Gerulaitis emerse nel modo nevrotico con cui ad ogni cambio di campo sovrapponeva garze di ogni tipo alla racchetta) la Navratilova non è caduta in simili trappole. Per esempio, allo scopo di eliminare la sudorazione alle mani pericolosa per ogni tennista, ha semplicemente risolto il problema bevendo liquidi speciali. Né ha un particolare attaccamento per un tipo di racchetta, piuttosto sceglie le corde in base al modo di giocare dell'avversario.

Però i computer non ragionano in termini di polli fritti e di primi sugosi ma in termini di ormoni e vitamine; così non è raro — in mezzo a tanto trionfo — assistere allo spettacolo della Navratilova che mastica melanconicamente pillole di proteine a tavole imbandite solo per gli altri.

«Dovrò mangiare sempre questa sabbia?», ha urlato un giorno al suo preparatore atletico.

«Se vuoi continuare a vincere, sì», è stata la gelida risposta. Evidentemente, questo è il prezzo atrocemente insipido del successo. ∞

PER UN ATTERRAGGIO SICURO

di Maurizio Bianchi

Negli Stati Uniti, dove ogni sessanta secondi circa c'è un aereo che decolla da ciascuno dei cinquanta aeroporti principali mentre ogni novanta secondi ce n'è un altro che atterra, senza contare le migliaia di piccoli aerei privati, il problema è molto sentito. Ma anche in Europa , specialmente dopo i drammatici avvenimenti verificatisi di recente all'aeroporto di Madrid, non si vivono più sonni tanto tranquilli.

La domanda che addetti ai lavori e semplici passeggeri si pongono con malcelata preoccupazione è la seguente: il controllo del traffico aereo, di un traffico aereo che è cresciuto a dismisura e che continua a espandersi, è ancora efficiente e sicuro così come è attualmente strutturato? In parole povere il controllore di volo chiuso nella torre dell'aeroporto e il suo diretto interlocutore, il pilota ai comandi dell'aereo che si appresta a decollare o che sta per giungere sulla pista d'atterraggio, offrono ancora una garanzia al cento per cento di affidabilità nonostante la forte dilatazione della loro mole di lavoro?

A queste domande sta cercando di rispondere la Federal Aviation Administration (Faa), l'amministrazione federale americana dell'aviazione civile, la quale ha avviato un programma che, una volta portato a compimento, rivoluzionerà la struttura e le modalità operative del controllo del traffico aereo: entro la fine del secolo, questa è la data limite stabilita dal progetto, il dialogo in presa diretta tra controllore di volo e pilota diventerà un ricordo di tempi lontani; al suo posto subentrerà un sistema di informazione fatto di messaggi digitali scambiati tra computer basati a terra e loro «fratelli» installati sugli aerei in volo, mentre piloti e controllori si limiteranno a leggere tali messaggi a mano a mano che compariranno su appositi schermi davanti ai loro occhi.

È un programma, quello della Faa, che ha già creato opposti schieramenti di sostenitori e di denigratori. I primi sostengono che la nuova tecnologia consentirà di colmare le grosse lacune qualitative dell'attuale sistema di controllo del traffico aereo, noto come Atc dalle parole inglesi air-traffic control, incrementandone di fatto l'efficienza; i secondi ritengono che un sistema di controllo interamente computerizzato potrebbe funzionare soltanto in condizioni di normalità, mentre non saprebbe che fare e potrebbe «incepparsi» qualora si verificasse qualche imprevisto.

Cerchiamo di mettere a fuoco la questione. Il sistema Atc oggi in uso negli Stati Uniti e in diversi aeroporti di tutto il mondo è una combinazione di componenti elettroniche, meccaniche e umane. Il suo punto di forza è costituito da computer, i quali gestiscono dei programmi che permettono di incanalare gli aerei in volo in una serie di «corridoi» a varie quote e distanze di sicurezza. A loro volta gli addetti alle torri di controllo degli aeroporti seguono sugli schermi radar il movimento del traffico, impartendo via radio ai piloti gli ordini di decollo e atterraggio, correggendo adeguatamente le rotte di avvicinamento e intervenendo in casi di emergenza.

È un sistema che, secondo la Faa, è lungi ormai dall'essere perfetto: per esempio, anziché seguire rotte dirette ed economiche dal punto di vista dei consumi di carburante, i piloti degli aerei sono costretti a percorrere traiettorie secondo una linea spezzata determinata dai vari radiofari fissi di terra. Questo perché i computer delle torri di controllo non sono abbastanza veloci per seguire tutti gli aerei che volano in Ifr (instrument flight rules), ossia seguendo il cosiddetto codice di volo strumentale.

Ecco, allora, la soluzione. Un sistema computerizzato chiamato Aera, ossia Automated en route air-traffic control, che si farà carico di tutte le incombenze connesse con il controllo del traffico aereo: ordini di decollo e atterraggio, correzioni di rotta, aggiornamento della situazione meteo, manovre di emergenza, eccetera. Gli aerei in volo saranno collegati con uno speciale transponditore basato a terra, operante in modalità S, mentre un radiofaro di bordo denominato TCAS (traffic alert and collision avoidance system) avviserà i piloti del pericolo di eventuali collisioni con altri aerei proponendo all'istante le manovre più opportune per evitarle.



La pista di atterraggio della base di Cape Canaveral. Per rendere più efficiente e sicuro il controllo del traffico aereo si sta approntando negli Usa un servizio interamente computerizzato.



ECCO LE NAVI INTERSTELLARI A VELA E A IDROGENO

L'esplorazione del sistema solare sarà compiuta entro il prossimo ventennio. Comincerà allora l'avventura del grande balzo verso le stelle con le astronavi delle quali vi presentiamo i disegni e i progetti. Viaggeranno alla velocità della luce.

di LORENZO PINNA

La sonda americana Pioneer 10, esauriti i compiti programmati (incontro con Giove e Saturno), ha proseguito il suo viaggio, ha oltrepassato da più di un anno i confini noti del sistema solare avventurandosi nelle profondità degli spazi interstellari. La sua velocità è di circa 60.000 chilometri orari, 16 chilometri al secondo. Il Pioneer 10 è il veicolo più veloce costruito dall'uomo. Eppure se dovesse raggiungere la stella più vicina, Proxima Centauri, impiegherebbe ben più di 50.000 anni.

Il viaggio del Pioneer verso l'ignoto può darci un'idea delle difficoltà che si presenteranno quando in futuro l'uomo tenterà di compiere il grande salto dal sistema solare agli astri più vicini, cominciando così l'esplorazione della Via Lattea. Questa nuova esplorazione spaziale è più vicina di quanto si creda. Dopo l'esplorazione del sistema solare che si concluderà intorno al 2000, la tappa successiva dovrebbe essere il balzo verso le stelle. Bisogna tuttavia dire che questo balzo sarà particolarmente difficile. Le distanze stellari sono gigantesche e anche se l'uomo dovesse raggiungere la velocità della luce, le stelle alla portata di un viaggio di andata e ritorno in limiti di tempo ragionevoli (entro la durata di una vita umana) sono meno di dieci.

Per superare comunque anche gli spazi che ci separano dalle stelle più vicine l'unico modo rimane quello di raggiungere velocità più vicino possibile a quella della luce. Ma per accelerare un'astronave a simili velocità occorrono motori efficientissimi, assai più efficienti di quelli che attualmente mettono in orbita lo Shuttle e tutti i satelliti. Per raggiungere velocità ragionevoli con i motori attualmente usati occorrerebbero miliardi di miliardi di tonnellate di carburante, e la necessità di mettere in orbita tanto materiale farebbe fallire qualsiasi progetto.

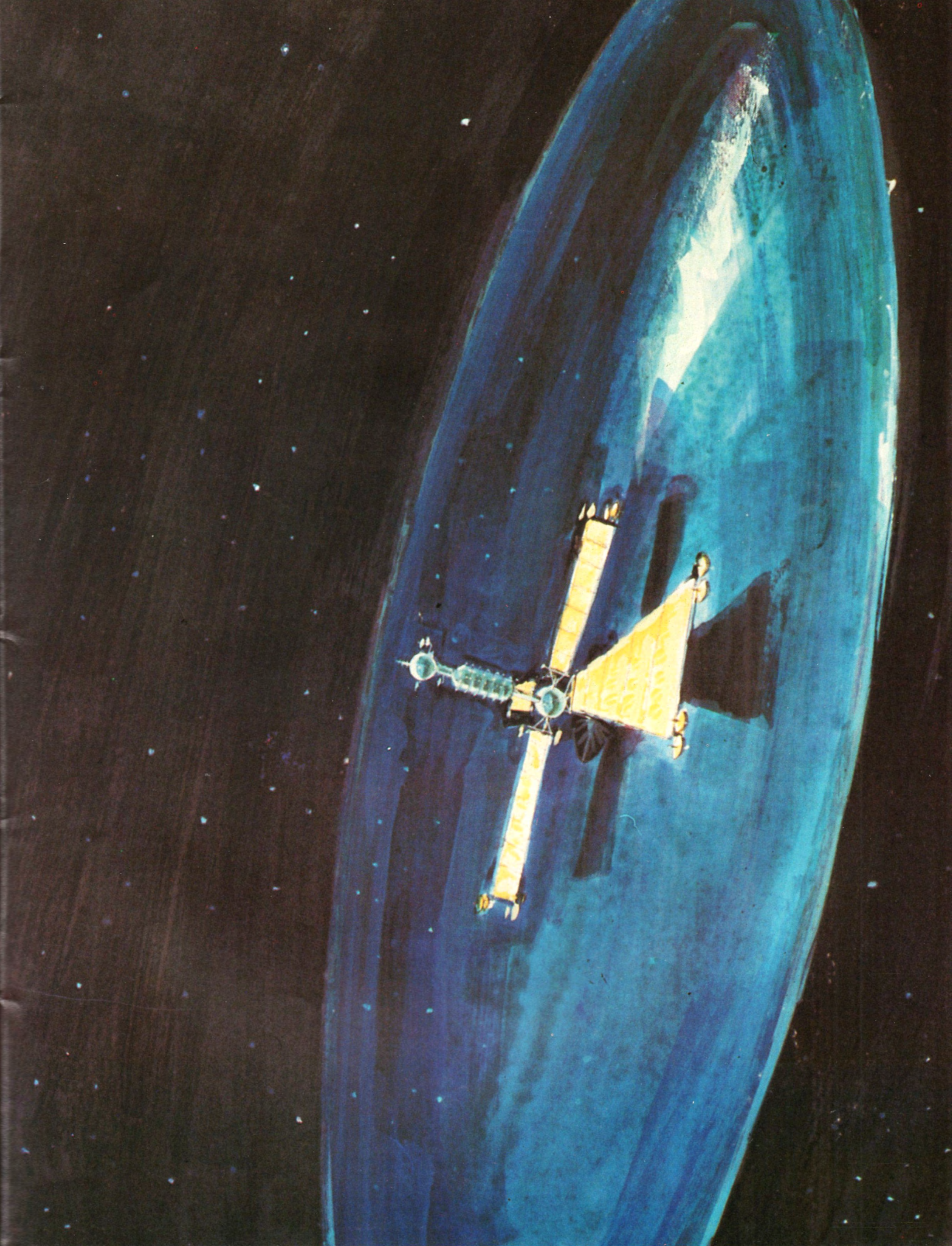
La fantasia di ingegneri e progettisti non si è fatta tuttavia scoraggiare e numerose idee sono state proposte per risolvere le enormi difficoltà di un viaggio stellare. Il primo progetto di un'astronave vera e propria fu sviluppato negli anni cinquanta da Dyson e Taylor. La spinta per l'astronave Orione doveva essere fornita dall'esplosione di bombe atomiche, ognuna potente come quella che distrusse Hiroshima. Circa 300.000 bombe sarebbero state necessarie per accelerare Orione a circa il tre per cento della velocità della luce. Ma il viaggio di andata e ritorno su Proxima Centauri sarebbe durato 130 anni. In più sarebbe stato impossibile tornare indietro perché le 300.000 bombe erano il carburante per la sola accelerazione, non per la frenata.

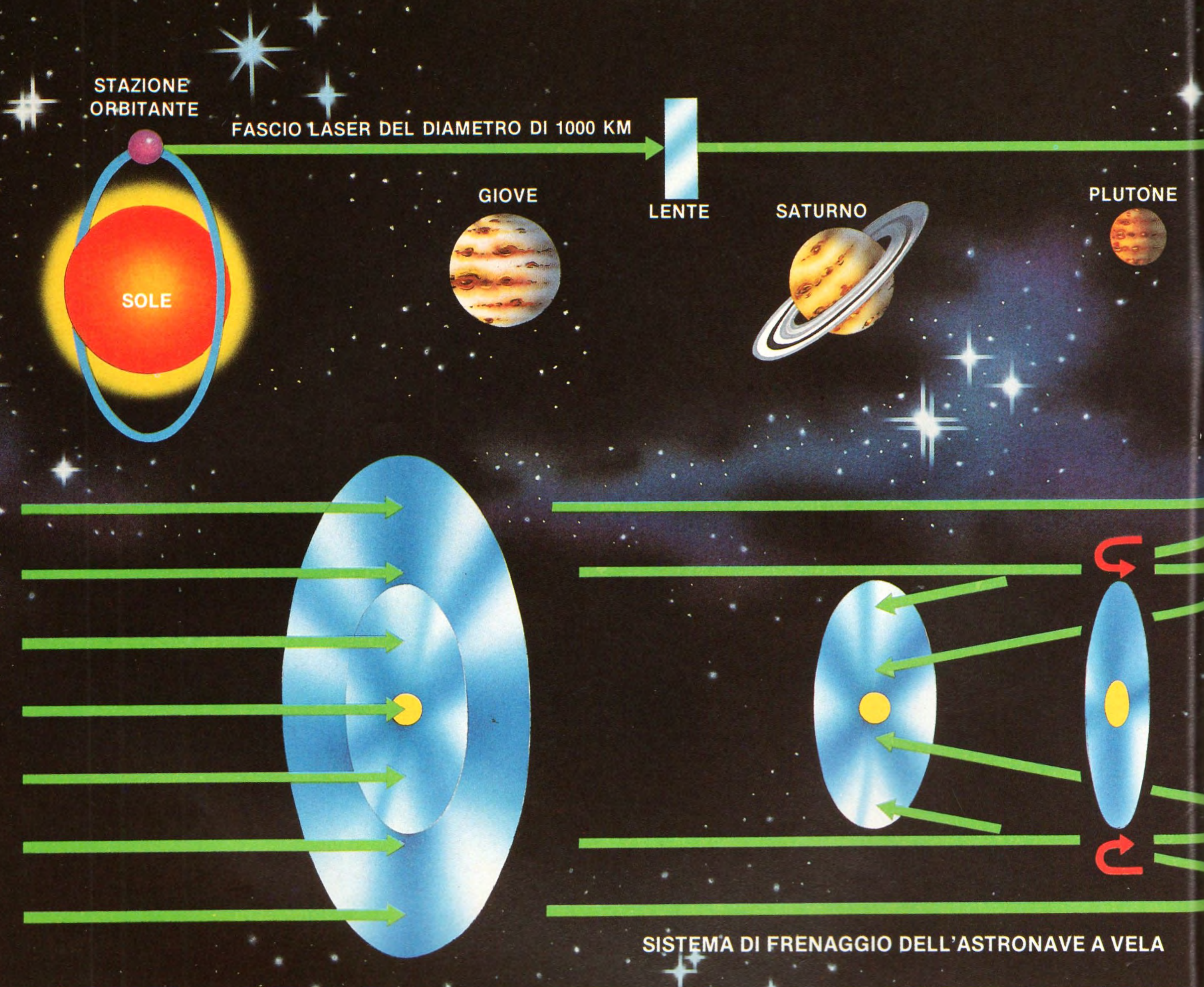
Un secondo progetto della Interplanetary Society, chiamato Dedalo, doveva invece la sua straordinaria accelerazione a una



L'astronave progettata da Robert Forward: non ha motori ed è dotata di una gigantesca vela sospinta da un raggio laser. Nell'illustrazione di Seichi Kiyohara pubblicata nelle pagine precedenti, l'astronave a propulsione atomica Orione progettata da Dyson e Taylor: è spinta da 300.000 atomiche potenti come quella di Hiroshima.

Seichi Kiyohara





serie di micro esplosioni termo-nucleari, innescate da un laser o da un raggio di elettroni. Duecentocinquanta esplosioni al secondo per i primi mesi di volo avrebbero portato l'astronave Dedalo a circa il venti per cento della velocità della luce, facendola arrivare sulla stella di Barnard (6 anni luce dalla Terra) in circa 50 anni. La missione, per la sua durata, era stata progettata senza equipaggio umano ed era pilotata da un computer intelligente capace di prendere decisioni e quindi di dirigere l'esplorazione di eventuali pianeti scoperti intorno a quella stella. Infatti gli ordini trasmessi dalla Terra sarebbero arrivati all'astronave nelle vicinanze della stella di Barnard solo dopo sei anni.

C'erano poi altri progetti tra cui quello di Enzmann che prevedeva di raggiungere il nove per cento della velocità della luce utilizzando un motore a fusione nucleare. Per accelerare l'astronave Enzmann avrebbe utilizzato 3 milioni di tonnellate di deuterio, un isotopo (un parente stretto) dell'idrogeno.

Tutte queste idee si scontrano con la necessità di dover mettere in orbita quantità enormi di carburante: 300.000 bombe atomiche per Orione, milioni e milioni di tonnellate per Dedalo e l'astronave Enzmann.

Per risolvere questo problema un fisico statunitense Robert Brussard ha proposto un'astronave, l'Interstellar Ram Jet, che non ha bisogno di portarsi dietro il combustibile perché lo raccoglie durante il viaggio. Il veicolo di Brussard, una torre alta quasi due chilometri, è infatti capace (in teoria) di raccogliere l'idrogeno sparso nell'Universo e di utilizzarlo per il suo motore a fusione nucleare. Per attirare gli ioni di idrogeno vaganti nel cosmo, il Ram Jet usa dei potentissimi campi magnetici che fanno finire quelle particelle in una specie di gigantesco imbuto che le concentra verso il motore a fusione. Per potersi accendere il Ram Jet ha però bisogno di viaggiare a circa l'uno per cento della velocità della luce. È quindi chiaro che in una prima fase dovrà essere accelerato con mezzi convenzionali.

Sia l'astronave Enzmann sia il Ram Jet usano la fusione nucleare, quindi in un certo senso si fidano di una tecnologia non ancora messa a punto. Infatti la fusione controllata non è stata realizzata anche se in numerosi laboratori, da Princeton a Frascati, sono stati ottenuti risultati molto incoraggianti e si pensa che il primo reattore a fusione controllata potrà essere pronto dopo il 2000 (vedi articolo a pag. 20).

Altre astronavi risolvono ancora più brillantemente il problema della propulsione affidandosi però a tecnologie tutte da scoprire. È il caso della nave spaziale spinta da un motore che sfrutta la reazione materia-antimateria. Questa reazione è talmente efficiente che il 90 per cento della massa coinvolta viene trasformato in energia. Per fare un paragone basti pensare che solo il dieci per cento della massa si trasforma in energia nella fusione e solo l'uno per cento nella fissione nucleare. Ma l'antimateria non esiste allo stato naturale e viene prodotta artificialmente solo nei grandi acceleratori come quello del Cern a Ginevra o del Fermilab a Chicago. Infatti l'antimateria non appena incontra la materia si anni-



Mario Cucchi

Seichi Kiyokara

Qui sopra, lo schema di funzionamento del «motore» laser dell'astronave a vela e (sotto) il suo sistema di frenaggio, entrambi descritti nel testo a pagina 19. Qui a fianco, Robert Forward con il modello della sua astronave. A destra in alto, strumenti in dotazione dell'astronave a vela per l'esplorazione di un sistema planetario: la sfera luminosa è un sistema di fili sui quali sono alloggiati microprocessori e altri sensori elettronici, i dischi blu sono impulsi laser inviati verso il pianeta il cui eco permette lo studio del corpo celeste.

chilisce trasformandosi in raggi X, neutrini e raggi Gamma. Al Cern e al Fermilab l'antimateria viene conservata, isolandola dalla materia, con dei potentissimi campi magnetici. In pratica viene fatta girare in ciambelle cave dove è stato fatto il vuoto stando bene attenti a che il tenue gas di antimateria non tocchi le pareti.

Le poche particelle di antimateria prodotte nei grandi acceleratori sono state conservate al massimo per qualche giorno. Ma per i lunghi viaggi spaziali non occorreranno poche particelle, bensì grandi blocchi di antimateria conservabili a lungo.





Una volta risolti questi problemi un'astronave ad antimateria potrà raggiungere, con a bordo quantità relativamente basse di carburante, anche un terzo della velocità della luce (circa 100.000 chilometri al secondo) riducendo il viaggio di andata verso Proxima Centauri a un limite possibile: 13 anni.

Anche senza dover contare su incerte tecnologie future altri progetti, sfruttando e potenziando tecniche attuali, prevedono di raggiungere il 20-30 per cento della velocità della luce. Il più geniale di questi progetti è del fisico Robert Forward. La sua astronave (vedi illustrazione a pag. 15 e schema a pag. 16) non ha motori ed è soltanto una gigantesca vela sospinta da un raggio laser. Vediamo come funziona. Una o più stazioni orbitanti vicino al sole trasformerebbero l'energia della nostra stella in un raggio laser potentissimo (pari a 40 Terawatts: tutta l'energia consumata in un anno sulla Terra verrebbe bruciata dal raggio di Forward in un solo secondo) lanciato verso gli spazi esterni. Il diametro del fascio sarebbe di mille chilometri. Questo laser colossale è in un certo senso il motore dell'astronave, un motore destinato a rimanere nel nostro sistema solare. Nelle vicinanze di Saturno una lente, anche questa del diametro di mille chilometri, intercetterà il raggio laser concentrandolo sulla vela dell'astronave (mille chilometri di diametro) in attesa, oltre l'orbita di Plutone. Colpita dai fotoni del laser, la vela accelererà piano piano fino a raggiungere velocità relativistiche. Un raggio laser da 40 Terawatts e di mille chilometri di diametro può, secondo i calcoli di Forward, sospingere un'astronave a vela fino a 40 anni luce dalla Terra.

Ma come frenare una volta arrivati, dopo una ventina d'anni, vicini a Proxima Centauri? Un gioco di specchi risolverà la situazione. La gigantesca vela si dividerà in due parti: un anello del diametro di 1000 chilometri con un buco centrale di 300 e un cerchio di 300 chilometri, sempre di diametro. A questo punto il cerchio si girerà in modo che i raggi laser colpiscano prima l'anello e, riflettendosi, tornino verso di esso. I raggi riflessi dall'anello hanno direzione contraria al senso di marcia, sono una specie di vento contrario che rallenta il cerchio (dove si trova l'astronave), mentre il grande anello continua la sua marcia fino a perdersi. Dopo aver compiuto le esplorazioni intorno a Proxima Centauri, dividendosi in altre due parti, con un altro gioco di specchi l'astronave di Forward riuscirà a riacquistare velocità per tornare sulla Terra.

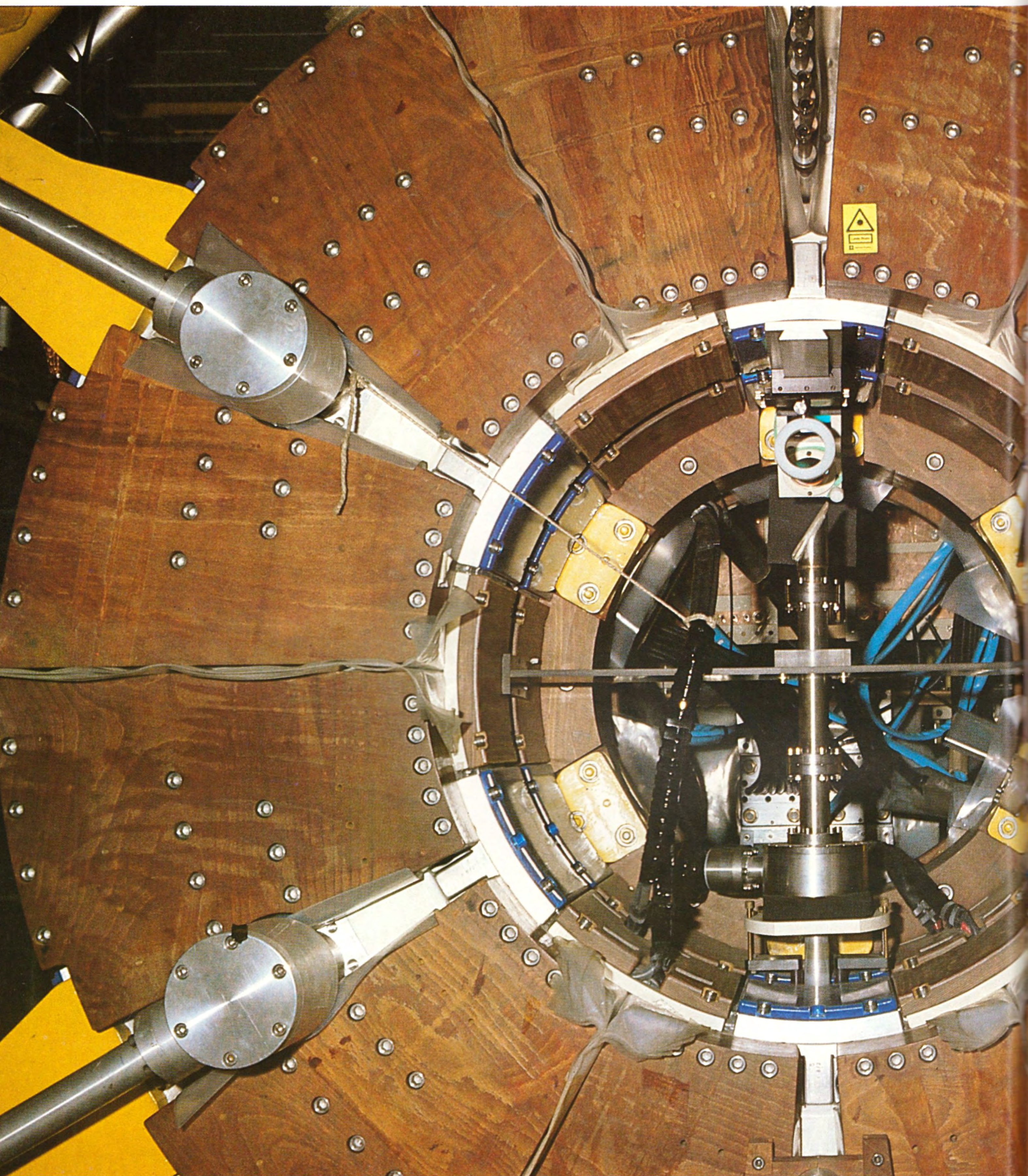
Tutte queste astronavi che, almeno in teoria, raggiungono velocità vicine a quella della luce, oltre ai problemi ingegneristici ed energetici che abbiamo visto, ne pongono altri ancora più complessi e sconcertanti. Infatti gli equipaggi di quelle astronavi, una volta raggiunte velocità nell'ordine di quella della luce (100.000 - 200.000 chilometri al secondo), incontrerebbero le deformazioni spazio-temporali previste dalla relatività di Einstein. E il loro viaggio non si svolgerebbe solo nello spazio ma anche nel tempo. Questi effetti relativistici sono ben illustrati dal paradosso dei gemelli: se uno di due gemelli si imbarcasse su una di quelle velocissime astronavi, al ritorno sulla Terra troverebbe il fratello molto più vecchio di lui. Infatti man mano che la velocità aumenta il tempo rallenta. E alla velocità della luce teoricamente il tempo si ferma. Così, mentre per l'equipaggio dell'astronave sarebbero passati solo due o tre anni, sulla Terra potrebbero esserne trascorsi 30 o 40 o anche 1000 o 2000, secondo le velocità raggiunte nel viaggio.

Seichi Kiyokara

L'Interstellar Ram Jet progettato da Robert Brussard: è una torre alta circa due chilometri capace di raccogliere l'idrogeno sparso nell'Universo e utilizzarlo per il suo motore a fusione nucleare.

Poiché raggiungere velocità vicine a quella della luce potrebbe rivelarsi impossibile, (come anche l'ipotesi di ibernare gli astronauti per far loro superare gli abissi dello spazio e del tempo che ci separano dalle stelle) sono state proposte altre soluzioni. Quella ideata da Isaac Asimov prevede la costruzione di gigantesche stazioni spaziali, di veri e propri pianeti artificiali abitati da milioni se non da miliardi di esseri umani. Queste enormi astronavi sarebbero capaci, una volta abbandonato il sistema solare, di ricavare energia e materiali da fonti minime, come l'idrogeno sparso nell'Universo o meteoriti vaganti negli spazi interstellari. La deriva di questi mondi potrebbe durare secoli, millenni, milioni di anni. Generazione dopo generazione la vita continuerebbe permettendo di scavalcare, anche a velocità ridotte, gli abissi cosmici. Mutazioni genetiche e culturali, eventi casuali, renderebbero molto diverso il destino delle varie astronavi. Alcune si fermerebbero in altri sistemi solari colonizzando altri pianeti. Altre continuerebbero per sempre la deriva scansando volontariamente le stelle. Altre ancora verrebbero distrutte.

Ma questo viaggio di massa nell'Universo non è ancora tutto. Altre ipotesi prevedono per un lontano futuro tecnologie capaci di sfruttare le deformazioni dello spazio-tempo calcolate dalla teoria generale della relatività di Einstein, per viaggiare in tutto l'Universo e forse oltre senza dover considerare il limite imposto dalla velocità della luce. «Se l'uomo sarà capace un giorno», dice Robert Forward, «di far collassare una stella cento volte più grande del Sole in un buco nero non di forma sferica ma a forma di anello, allora passando all'interno di quell'anello potremmo raggiungere altre parti dell'Universo e forse altri Universi senza dover viaggiare nello spazio-tempo che oggi conosciamo. I fortissimi campi gravitazionali del buco nero distruggerebbero nella zona interna all'anello la struttura fisica del nostro Cosmo e aprirebbero una finestra su altre dimensioni. A tutt'oggi però non solo una tecnologia del genere è inconcepibile, ma gli astronomi non sono nemmeno sicuri dell'esistenza dei buchi neri, di qualsiasi forma siano». Tutti questi viaggi appartengono per il momento al regno della fantascienza. ∞



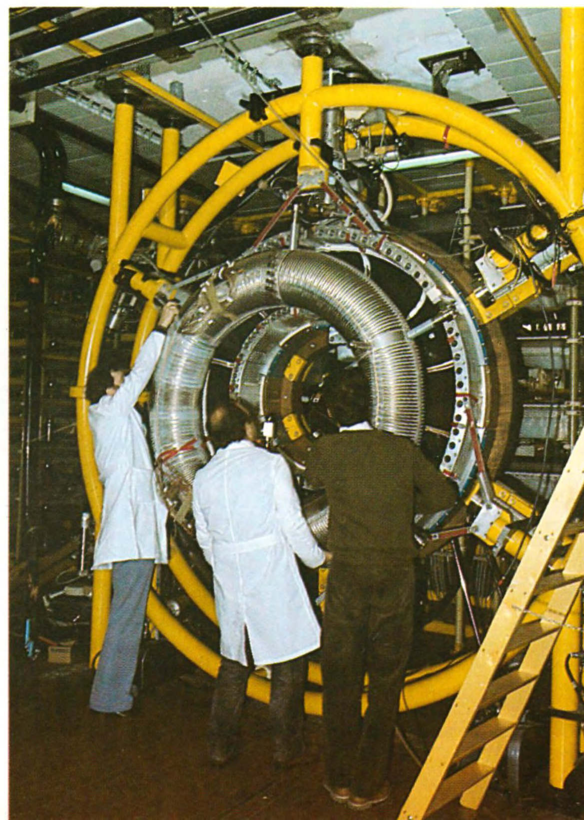
ENERGIA: IL PROGETTO RFX

Nei laboratori dell'Università di Padova sta per essere messa a punto una macchina in grado di ottenere con un nuovo metodo la fusione nucleare.

di NADIA GELMI

Da oltre trent'anni ricercatori e tecnici di tutto il mondo stanno cercando di riprodurre in laboratorio il processo fondamentale che tiene acceso il Sole e le altre stelle. Tentano cioè di realizzare la cosiddetta fusione nucleare, la fonte inesauribile di energia pulita che potrebbe portare a risolvere, entro la metà del prossimo secolo, i problemi energetici dell'umanità. Per ora la fusione è stata riprodotta sulla Terra soltanto nella forma incontrollata e distruttiva della bomba all'idrogeno (bomba H); per sfruttare il processo a fini energetici, la reazione deve invece essere controllata ed è appunto su questa strada, non priva di numerosi ostacoli, che stanno lavorando gruppi di fisici, tecnici e in-

A sinistra, la macchina per la fusione Eta Beta II, in funzione nei laboratori di Padova; sopra, la sua camera di reazione.



fotografie di Imagine/Omega

gegneri in laboratori di ricerca di tutti i paesi tecnologicamente più avanzati.

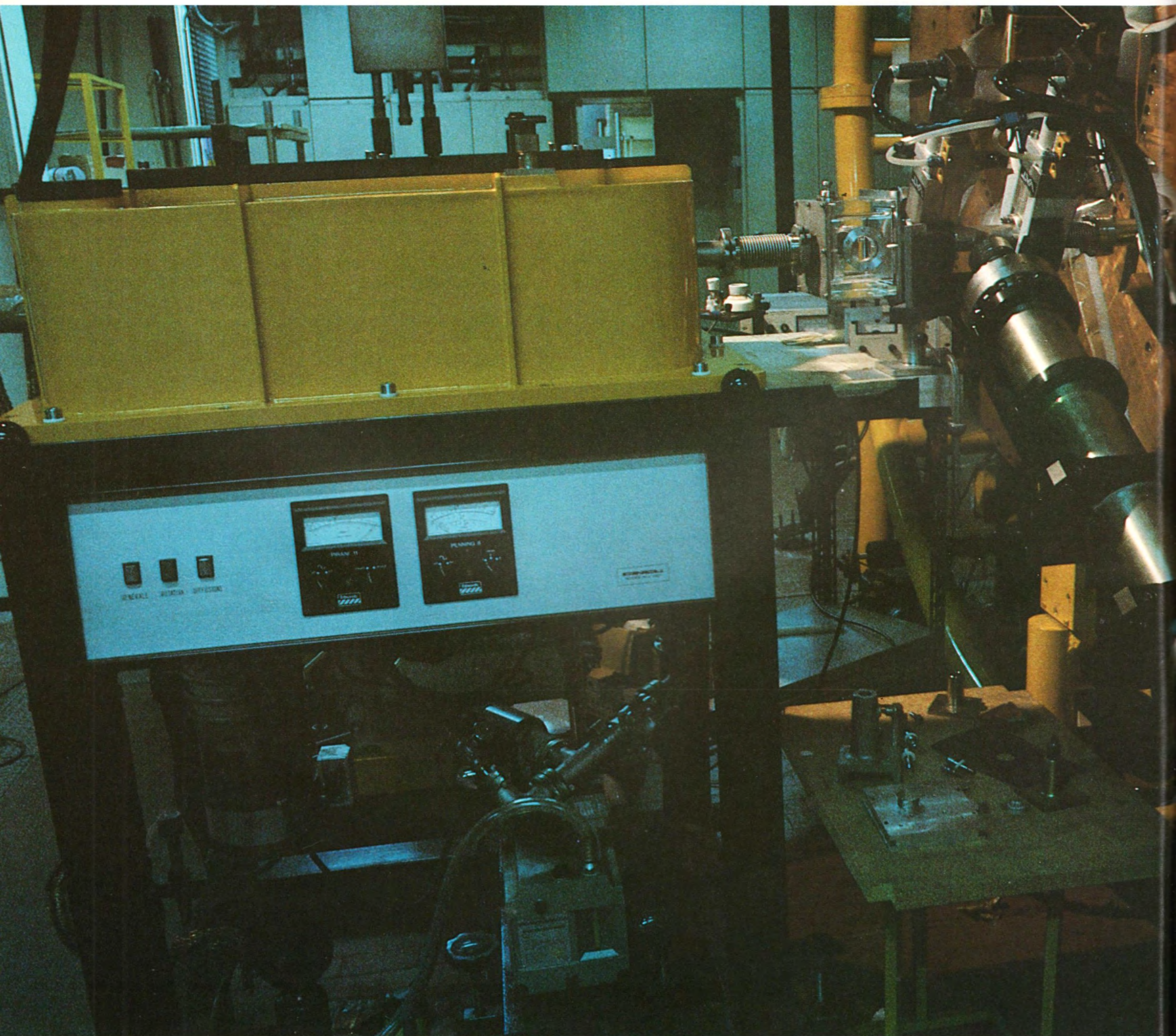
La Comunità Europea per l'Energia Atomica (Euratom), per esempio, coordina e sostiene in questo quinquennio (1982-1986) un programma di attività che comporta una spesa di circa 1300 miliardi di lire; è come dire che alla ricerca fusionistica l'Europa dedica ogni anno risorse economiche pari a quella che consuma in un solo giorno per acquistare il petrolio di cui ha bisogno.

Tra i progetti prioritari dell'attuale programma europeo vi è quello, sviluppato in collaborazione da ricercatori e tecnici inglesi e italiani, la cui realizzazione è ora affidata al Gruppo di Ricerca di Padova della Associazione CNR-Euratom per la fusione. Il gruppo padovano è formato dal personale dell'Istituto CNR sui Gas Ionizzati e da personale della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova.

Il progetto, chiamato RFX (Reversed Field Experiment) o, in italiano, «Esperimento di compressione a campo rovescio», comporta, per la sola macchina, una spesa di circa 40 miliardi di lire, dei quali circa 17 sono assicurati dalla Commissione delle Comunità Europee mentre la parte rimanente graverà sul bilancio dell'ENEA.

Prima di entrare nella descrizione di questo particolare progetto è utile ricordare in che cosa consiste il processo di fusione nucleare e come si tenta di realizzarlo in forma controllata.

Nel Sole, come anche nelle altre stelle, le elevatissime temperature determinano la fusione dei nuclei atomici di elementi leggeri, quali l'idrogeno, e la conseguente liberazione di una enorme quantità di energia. Gli scienziati conoscono che questa reazione si produce a temperature relativamente elevate quando coinvolge deuterio e trizio, due isotopi «pesanti» dell'idrogeno, i cui nuclei, portati a una temperatura prossima ai 100 milioni di gradi, si fondono, formando un nucleo di elio e un neutrone libero. Quest'ultimo si presenta come particella carica di elevata energia cinetica o di moto. Rallentandola con appropriati metodi essa cede, sotto forma di calore, l'energia. Il calore viene utilizzato per riscaldare acqua e produrre vapore ad altissima temperatura, capace di far girare un turbo generatore di energia elettrica.



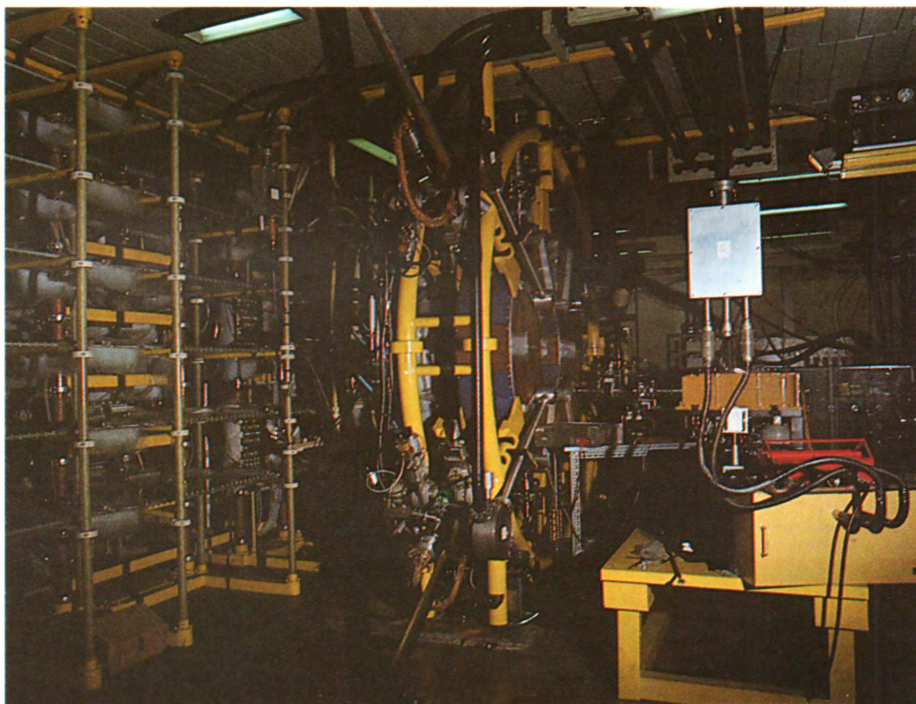
È da notare che un gas, portato a temperatura di centinaia di migliaia di gradi, presenta un comportamento diverso da quello che ha a temperature più usuali. Ciò accade perché i legami molecolari e anche quelli atomici tra elettroni e nucleo sono sciolti, cosicché dominante è la presenza di cariche elettriche dei due segni; si parla perciò di «gas totalmente ionizzato» o di «plasma» come di un quarto stato della materia (oltre a quelli solido, liquido e aereiforme).

Naturalmente per raggiungere simili condizioni occorre conferire al gas enormi quantità di energia, ma ciò può riuscire vantaggioso se la miscela gassosa diverrà sede di processi di fusione termonucleare generatori di quantità di energia ben maggiori di quelle spese per innescare la fusione.

Vale la pena di ricordare che le attuali centrali nucleari, utilizzano, la «fissione», ossia la rottura di nuclei atomici pesanti, quali l'uranio o il plutonio. Si ritiene che le future centrali a fusione risulteranno molto più sicure e anche meglio compatibili con l'ambiente delle attuali centrali a fissione; non vi saranno, infatti, rischi di esplosione, nè si produrranno scorie radioattive.

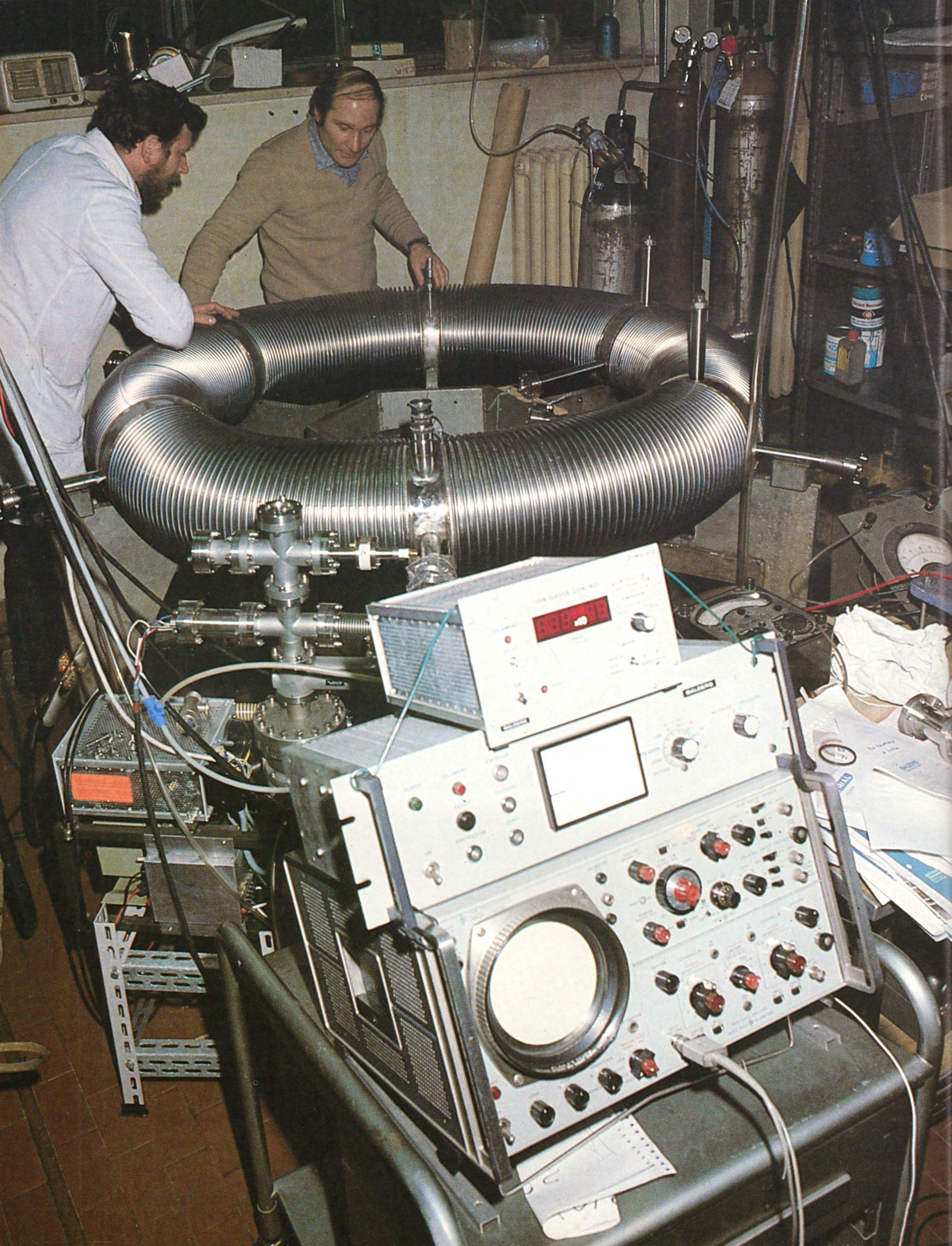
Per consentire i voluti processi di fusione è necessario confinare il plasma ad elevatissima temperatura per mantenerlo a densità sufficiente e per tempi abbastanza lunghi. Questo confinamento, che nel Sole è attuato dalla enorme forza gravitazionale dell'astro, sulla terra non può certo essere affidato a una parete materiale che a quella temperatura si distruggerebbe contaminando il plasma. Il confinamento può essere dato, invece, da intensi campi magnetici di opportuna configurazione le cui «linee magnetiche» costituiscono, per un fluido conduttore quale è il plasma, una sorta di parete elastica capace di rallentare fortemente la diffusione del plasma stesso. Ecco che allora nelle più note macchine per la ricerca fusionistica il plasma è prodotto in forma di un anello confinato e riscaldato all'interno di recipienti «toroidali» a forma di ciambella (o di salvagente) nei quali è pure presente il forte campo magnetico che impedisce il contatto tra plasma e parete del recipiente. Attorno a detto recipiente vi sono poi opportuni circuiti elettrici capaci di indurre forti correnti circolanti nel







Sopra, la sala dei condensatori che fa parte del laboratorio sperimentale dell'Università di Padova. Sullo sfondo si vede la macchina toroidale per la fusione Eta Beta II, installata nel '79 e ancora oggi in funzione. A fianco, lampade a raggi infrarossi riscaldano le valvole a mercurio che comandano gli interruttori dei condensatori. Nella foto grande a sinistra, una delle apparecchiature per il controllo del processo di fusione: è uno spettrometro che permette di analizzare le molecole e gli atomi ionizzati all'interno della macchina toroidale.


ION GAUGE CONTROL
BALZERS

plasma per riscaldarlo.

Nei vari laboratori sono state concepite e realizzate diverse macchine, corrispondenti a diverse configurazioni di campo magnetico. Da circa quindici anni, però, i programmi più consistenti hanno riguardato le macchine del tipo Tokamak, concepite e realizzate inizialmente da scienziati russi. Grandi Tokamak sono stati realizzati presso i maggiori laboratori di fusione di tutto il mondo. Ci si aspetta che le condizioni per innescare il processo di fusione potranno essere raggiunte dai più grandi Tokamak. Finora, però, temperature sufficienti per la fusione (60 milioni di gradi) sono state prodotte solo con densità di plasma estremamente debole. Anche gli ottimi confinamenti hanno riguardato, finora, dei plasmi con limitata densità energetica; quando questa viene fatta crescere il confinamento peggiora. A questo proposito i ricercatori considerano il rapporto tra la densità energetica del plasma e quella del campo magnetico; questo rapporto chiamato «fattore beta» deve essere maggiore del 5 per cento affinché il plasma possa produrre, per fusione nucleare, più energia di quanta ne richiede il suo confinamento magnetico.

Nei Tokamak un «beta» sufficiente non può essere raggiunto riscaldando il plasma solo con intense correnti elettriche: occorre impiegare anche intensi fasci particellari o sorgenti ad alta frequenza o a microonde. Si tratta di tecnologie non impossibili ma assai costose dal punto di vista economico ed energetico.

Simili considerazioni non impediscono di prevedere che la linea dei Tokamak possa arrivare a produrre plasmi termonucleari, ma spiegano perché tutte le comunità scientifiche continuano a dedicare una frazione delle risorse disponibili a ricerche e realizzazioni che esplorano alcune tra le più promettenti linee «alternative».

Una delle più promettenti è, appunto, quella seguita dal gruppo di ricerca di Padova, conosciuta come configurazione del plasma schiacciato entro un campo magnetico che si rovescia (in inglese: RFP - Reverse Field Pinch), e che sarà sottoposta a una decisiva verifica con il progetto RFX.

Abbiamo chiesto al professor Gaetano Malesani, direttore del Gruppo di Padova e responsabile assieme al professor Giorgio Rostagni (ordinario di Tecnologie Elettriche presso l'Università di Padova) del nuovo progetto RFX, di parlarci di questo metodo che potrà contribuire a raggiungere il traguardo della fusione. La linea RFP è nata, contemporaneamente a quella dei Tokamak, verso la fine degli anni sessanta, quando nella macchina inglese ZETA si osservò con sorpresa che le linee del campo magnetico di confinamento nei diversi punti del plasma presentavano direzioni diverse, fino a essere completamente invertite vicino alla parete del recipiente contenitore. Questa diversità di direzione delle linee magnetiche consente di confinare il plasma differentemente che nei Tokamak, dove le linee magnetiche sono tra loro pressoché parallele.

Confinare il plasma con linee di campo magnetico è un po' come contenere dell'acqua in un paniere di vimini. Naturalmente per la forza gravitazionale il liquido tende a uscire dagli interstizi del contenitore. Per rallentarne l'uscita possiamo cercare di realizzare una struttura di vimini fittissima, così da rendere minimi gli interstizi. Ciò corrisponde all'idea del campo magnetico estremamente intenso applicato nei Tokamak. Il concetto seguito nel RFP è invece un altro. Supponiamo di mettere l'acqua in una serie di panieri, con interstizi non piccolissimi (corrispondenti ad un campo magnetico meno intenso), ma posti uno dentro l'altro e con direzioni dei fili di vimini sempre diverse così che nello spessore complessivo arrivi a formarsi un intreccio quasi privo di interstizi. Anche se una gocciolina d'acqua può attraversare rapidamente il primo strato, rimane bloccata dai successivi e quindi solo lentamente raggiunge l'esterno. Ecco perché nella linea RFX si può ottenere un buon confinamento pur usando campi magnetici molto minori del Tokamak. Inoltre gli esperimenti RFP consentono di prevedere che in grandi macchine RFP il plasma potrà venire riscaldato dalla sola corrente circolante.

All'inzio degli anni '70, la configurazione a campo rovescio veniva prodotta artificialmente, cioè modulando le correnti esterne, in piccole macchine sperimentali ove l'anello di plasma aveva sezione di soli dieci centimetri, come in ETA-BETA I installato a Padova. Dal 1974 si è iniziato a progettare una nuova generazione di esperimenti per sfruttare la comparsa spontanea del campo rovescio, ovvero senza interventi dall'esterno; la prima macchina di questa nuova serie di ricerche è stata ETA-BETA II, in funzione dal 1979 nel laboratorio di Padova. È una macchina poco più grande di quella precedente (il diametro dell'anello è di 25 centimetri) ma ha già dato risultati anche migliori di quelli aspettati.

Dopo i risultati ottenuti con ETA-BETA I e II, i ricercatori di Padova sono impegnati nel progetto RFX, una macchina toroidale di circa un metro di diametro che si intende completare entro il 1988 e che dovrebbe permettere una verifica della validità della linea RFX.

La via della fusione nucleare controllata è lunga e piena di difficoltà, ma le prospettive aperte da queste ricerche sono molteplici: oltre a promettere una risorsa energetica inesauribile, la fusione ha già contribuito allo sviluppo di tecnologie avanzate, quali quelle dei grandi magneti superconduttori, dell'alto vuoto, dei laser speciali.

La costruzione di una centrale atomica a fusione è ancora lontana ma le macchine oggi in funzione e quelle ancora in costruzione si prefiggono, nella migliore delle ipotesi, di raggiungere condizioni di fusione, ma nessuno di questi esperimenti potrà produrre energia utile.

I programmi a più lungo termine prevedono che le ricerche sui Tokamak e sulle linee alternative arrivino a dimostrare entro la fine del secolo che la fusione nucleare controllata è realmente possibile. Nei decenni successivi la costruzione e l'esercizio di un primo reattore dimostrativo renderanno disponibili le tecnologie e le esperienze necessarie per garantire l'affidabilità e la convenienza di centrali nucleari a fusione.

(Ha collaborato Fabio Gariani)



A sinistra, una fase della preparazione della camera di reazione che viene periodicamente sostituita nella macchina per la fusione Eta Beta. Sopra, il pannello dei comandi della macchina.



ANCHE NELLO SPAZIO SI FORMANO LE MOLECOLE DELLA VITA

Margherita Hack è la più nota personalità femminile dell'astronomia mondiale. È convinta che nell'universo esistano altre forme di vita: non ne abbiamo captato i segnali soprattutto per impreparazione tecnica.

di NADIA GELMI

Margherita Hack, fiorentina, di professione astrofisica, è l'unica donna nel nostro paese e una delle tre in tutto il mondo a dirigere un osservatorio astronomico. Alta, occhi azzurri, capelli biondo-grigi, sessantun anni, ma ne dimostra molti meno: il suo portamento testimonia chiaramente il suo passato di primatista atletica. Vive dal '64 a Trieste, dove insegna astrofisica all'università e dirige, appunto, l'osservatorio locale.

Ha pubblicato studi di livello e risonanza internazionali e ogni anno studiosi di fama mondiale si incontrano con lei per scambiare informazioni e pareri sui risultati dei loro ultimi studi. Il fatto di essere l'unica donna a ricoprire ruoli così importanti nel campo della ricerca astronomica non è per lei argomento di vanto né accende in lei orgogli di tipo femminista.

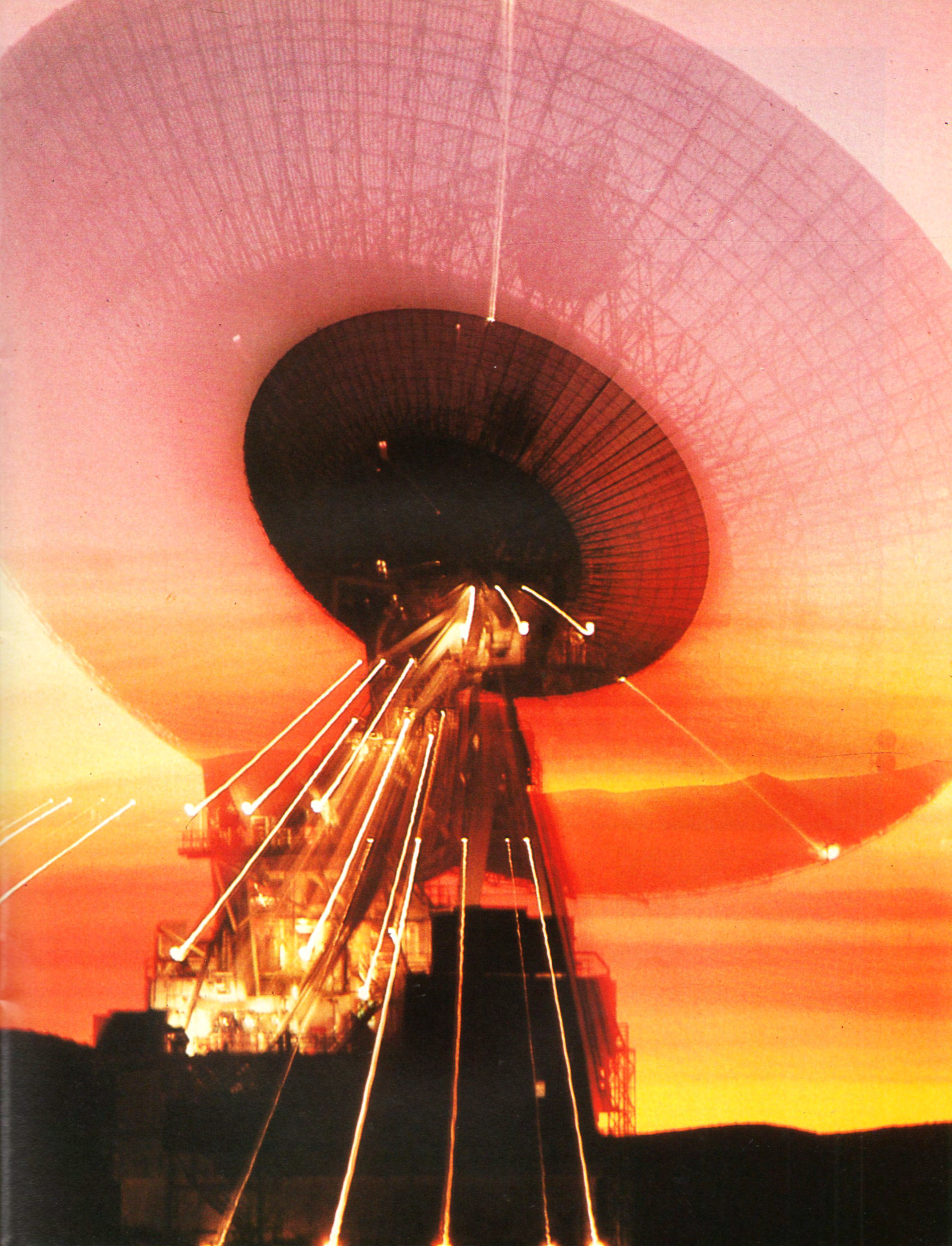
«Non dico che l'astronomia sia particolarmente congeniale all'animo femminile, o quanto meno non lo è più di altre cose. In realtà non esiste una particolare "congenialità" femminile o maschile a fare qualcosa. Tutto dipende dai condizionamenti subiti, dal tipo di educazione che si è ricevuta». E la Hack non ha mai ricevuto imposizioni di sorta, scoprendo per caso la sua vocazione per le stelle. Inizialmente voleva fare l'insegnante di lettere, ma poi si accorse di aver bisogno di studi più concreti, soggetti a prove e a dimostrazioni; così si iscrisse alla facoltà di fisica e successivamente si dedicò all'astrofisica.

Margherita Hack oggi abita con il marito, Aldo De Rosa, scrittore e divulgatore scientifico, in una casetta dietro l'osservatorio. Divide le sue giornate tra l'insegnamento, il lavoro di ordinaria amministrazione dell'osservatorio e la ricerca astronomica. A questi impegni vanno aggiunti quello di seguire la rivista *Astronomia* che la Hack dirige dal '79 e di gestione di tutte le relazioni con i vari centri internazionali.

L'abbiamo incontrata nel suo studio, all'interno della palazzina di via Tiepolo dove ha sede l'osservatorio: è una stanza ampia e luminosa, tappezzata di carte stellari, grafici e formule.

Margherita Hack risponde alle nostre domande molto cortesemente, con chiarezza di linguaggio unita a rigore scientifico e con un simpatico accento toscano.

fotografie di Grazia Neri e Stefano Archetti



Storia di una grande scoperta avvenuta per caso: la radioastronomia

La radioastronomia, una delle più importanti fonti delle nostre conoscenze sull'universo, ha solo cinquant'anni. Come molte tra le principali scoperte scientifiche, anche quella della radioastronomia fu quasi accidentale.
Tra la fine degli anni Venti e l'inizio degli anni Trenta un giovane ingegnere americano, Karl Jansky, stava lavorando a Holmdel (New Jersey) alla ricerca delle cause dei disturbi radio di origine atmosferica che interferiscono con le trasmissioni su lunga distanza, chiamati in gergo «parassiti atmosferici». La ricerca era stata commissionata dalla Bell Telephone, che aveva interesse a trovare un metodo per eliminare quelle fastidiose interferenze che disturbavano i suoi circuiti transoceanici.
L'apparato ricevente di Jansky consisteva in una specie di gabbia metallica appoggiata a un traliccio di legno. Il motore di una vecchia Ford faceva girare l'insieme sopra un cerchio di mattoni. In circa venti minuti questa giostra faceva un giro completo raccogliendo «parassiti» da tutte le direzioni.

Jansky cominciò a classificare le caratteristiche e le intensità dei rumori ricevuti su 14,6 metri di lunghezze d'onda e distinse tre gruppi di interferenze: scariche brevi correlabili a temporali locali; analoghe scariche correlabili a temporali distanti anche centinaia di chilometri; sibili persistenti provenienti da una misteriosa sorgente in moto regolare attraverso il cielo. Dopo mesi di intense ricerche, nella primavera del 1932 Jansky arrivò alla conclusione che quei sibili non provenivano né da trasmittenti terrestri né da tempeste e neppure dal Sole (come egli stesso aveva pensato in un primo momento), ma dal cuore stesso della Via Lattea, e precisamente dalla costellazione del Sagittario.
La notizia fece grande scalpore presso il pubblico e si fantasticò molto sull'origine di quei segnali, ma lo stesso Jansky, che non era un astronomo, si rese conto che non c'era nulla di misterioso: capì che molti corpi celesti, oltre a irradiare energia sotto forma di luce visibile, lo fanno anche sotto forma di onde radio.
Nasceva un nuovo strumento di indagine astronomica che offriva la possibilità di studiare i corpi celesti non solo attraverso i telescopi, ma anche attraverso le antenne radio: quelle che più tardi si chiamarono radiotelescopi.
Forse i tempi non erano ancora maturi perché la nuova scienza potesse svilupparsi e infatti la richiesta di Jansky di costruire una nuova antenna a forma di paraboloide per approfondire gli studi rimase inascoltata. Le ricerche del giovane ingegnere della Bell Telephone furono riprese da un altro americano, Grobe Reber, che si può definire il primo autentico radioastronomo del mondo, ma fu soltanto dopo la seconda guerra mondiale, grazie anche agli sviluppi delle tecnologie radar, che la radioastronomia poté decollare definitivamente portando gli astronomi alla scoperta di un nuovo universo.
Questo metodo di indagine ha permesso di identificare quasar e pulsar e di scoprire che la nostra Galassia non è composta soltanto da un insieme di stelle, ma ci sono tra di esse grandi quantità di idrogeno freddo e invisibile all'osservazione con gli strumenti ottici.
Su scala extragalattica la radioastronomia ha fornito clamorose conferme alla teoria cosmologica dell'universo in espansione dopo un big bang iniziale.


foto di Vittorio Giannella

Sopra, veduta d'insieme del grande radiotelescopio Croce del Nord di Medicina (Bologna), visto dall'interno del laboratorio: in primo piano gli strumenti che consentono di puntare lo strumento verso il cielo. Nelle pagine di apertura, l'antenna del radiotelescopio della Nasa, situato nel deserto Mojave in California, e la professoressa Margherita Hack.

Futura: Professoressa Hack, in questi ultimi anni si è verificato un vero e proprio boom dell'astronomia e sono in continuo aumento i giovani che vogliono dedicarsi allo studio del cielo. Ma che cosa vuol dire essere astronomo ai giorni nostri?

Hack: Chi non è del mestiere pensa forse che il lavoro dell'astronomo sia ancora quello di passare le notti al telescopio a guardare il cielo. Oggi gli strumenti funzionano da soli. Bisogna piuttosto saper utilizzare apparecchi e satelliti comandati da calcolatori e interpretare i risultati con le leggi della fisica. Certamente si continua ancora a osservare il cielo, ma affinché questo lavoro sia più redditizio possibile è necessario andare in quei pochi posti della Terra dove esistono le condizioni atmosferiche favorevoli e gli strumenti adatti, per esempio le Canarie e le montagne del Cile. Qui si fotografano le zone di cielo che interessano, ma lo studio e l'analisi dei dati viene fatta con i calcolatori elettronici degli osservatori. Il nostro diventa sempre più un lavoro di misurazione e interpretazione, di fisica applicata alle stelle.

Futura: In quali campi sta ora svolgendo la sua attività di ricerca?

Hack: La mia specialità è l'astrofisica stellare, cioè lo studio dell'evoluzione delle stelle attraverso la loro massa, temperatura e densità. Oggi questa indagine viene fatta con la ricerca spettrografica che si serve in gran parte delle informazioni fornite dai satelliti ultravioletti. In particolare ora c'è in orbita un satellite, l'International Ultraviolet Explorer, che permette di studiare lo spettro nell'ultravioletto di galassie e di stelle e di approfondire quindi le conoscenze su questi corpi celesti. È grazie a questo strumento che di recente ho avuto conferma della configurazione di un «oggetto» misterioso che avevo ipotizzato fin dal '57, e cioè il compagno invisibile di una stella binaria, Epsilon Aurigae, che fino a oggi non era possibile rilevare né con gli strumenti ottici né con le misurazioni astrometriche. Un altro importante campo di ricerca del nostro osservatorio è la radioastronomia solare, ovvero lo studio delle radio onde provenienti dal Sole, che in Italia viene svolto solo qui a Trieste.

Futura: Lei ha parlato di radioastronomia, una scienza giovane che in pochi anni ha permesso di chiarire molti misteri legati all'origine e all'evoluzione dell'universo. In che cosa consiste e quali sono state le tappe fondamentali dell'osservazione radioastronomica?



Hack: La radioastronomia è nata quasi per caso cinquant'anni fa, quando un tecnico americano della Bell Telephone, Karl Jansky, scoprì delle emissioni di radio onde provenienti dal centro della nostra galassia. Nonostante l'enorme interesse che la scoperta avrebbe dovuto avere per astronomi e fisici, passarono più di dieci anni prima che si cominciasse a comprenderlo. La cosa fu ripresa verso la fine della guerra, nel '45 e da allora gli astronomi hanno captato queste radiazioni con strumenti tecnologicamente sempre più avanzati che ci hanno permesso di arrivare alla scoperta delle radiogalassie, delle pulsar e dei quasar, che sono avvenute tutte casualmente.

Futura: Sono avvenute per caso perché non se ne sapeva l'esistenza. C'è invece qualcosa che state cercando?

Hack: Sì, le molecole organiche che sono all'origine della vita. Noi sappiamo che nello spazio interstellare ci sono molecole che emettono microonde, cioè radiazioni a lunghezze d'onda da qualche millimetro a qualche centimetro nello spettro radio. Allora si calcola teoricamente qual è lo spettro di una molecola e si va a vedere, con un radiotelescopio ricevitore sintonizzato per quella lunghezza d'onda, se ci sono emissioni. All'inizio questa ricerca è stata fatta con poche speranze perché si pensava che nello spazio interstellare le molecole fossero molto rare o esistessero solo le più semplici, quelle biatomiche. Invece si sono trovate molecole organiche complesse, anche di tredici atomi. Si è visto quindi che tali molecole, che sono i primi mattoni da cui prendono forma gli esseri viventi, si formano molto più facilmente di quanto si credeva, anche in condizioni avverse come quelle dello spazio interstellare con temperature prossime allo zero assoluto, densità bassissime, insomma il vuoto più vuoto che si possa immaginare.

Futura: Se i primi mattoni della vita esistono nelle peggiori condizioni dello spazio, si può pensare che ci sono altre forme di vita nell'universo?

Hack: È pura presunzione pensare che la Terra sia l'unico pianeta adatto allo sviluppo della vita. Con ciò non voglio dire che la vita sia molto diffusa nell'universo e, magari, sotto le stesse forme presenti sulla Terra. Difficilmente può esistere una forma più evoluta della nostra, perché noi siamo il risultato di un'evoluzione naturale, di una somma di tanti eventi particolari, molto rari a verificarsi.

Futura: Lei pensa che se esistessero forme di vita più intelligenti sarebbero già state in grado di farsi riconoscere?

Hack: No, questo lo dicono i giornali non specializzati e alcuni scienziati. Bisogna considerare che le distanze nello spazio sono enormi e anche esseri intelligentissimi impiegherebbero centinaia o migliaia di anni

CONTINUA A PAG. 87

MODERNE

SOFISTICATE «MACCHINE» DA GUERRA AEREE, NAVALI E TERRESTRI DI TUTTO IL MONDO

NAVI, PORTAEREI E SOTTOMARINI
Le grandi e piccole unità da guerra delle flotte moderne.



ARMI E ARMAMENTI DELLA RUSSIA E DELLA CINA
Il primo rapporto illustrato sulla potenza militare russa e cinese.



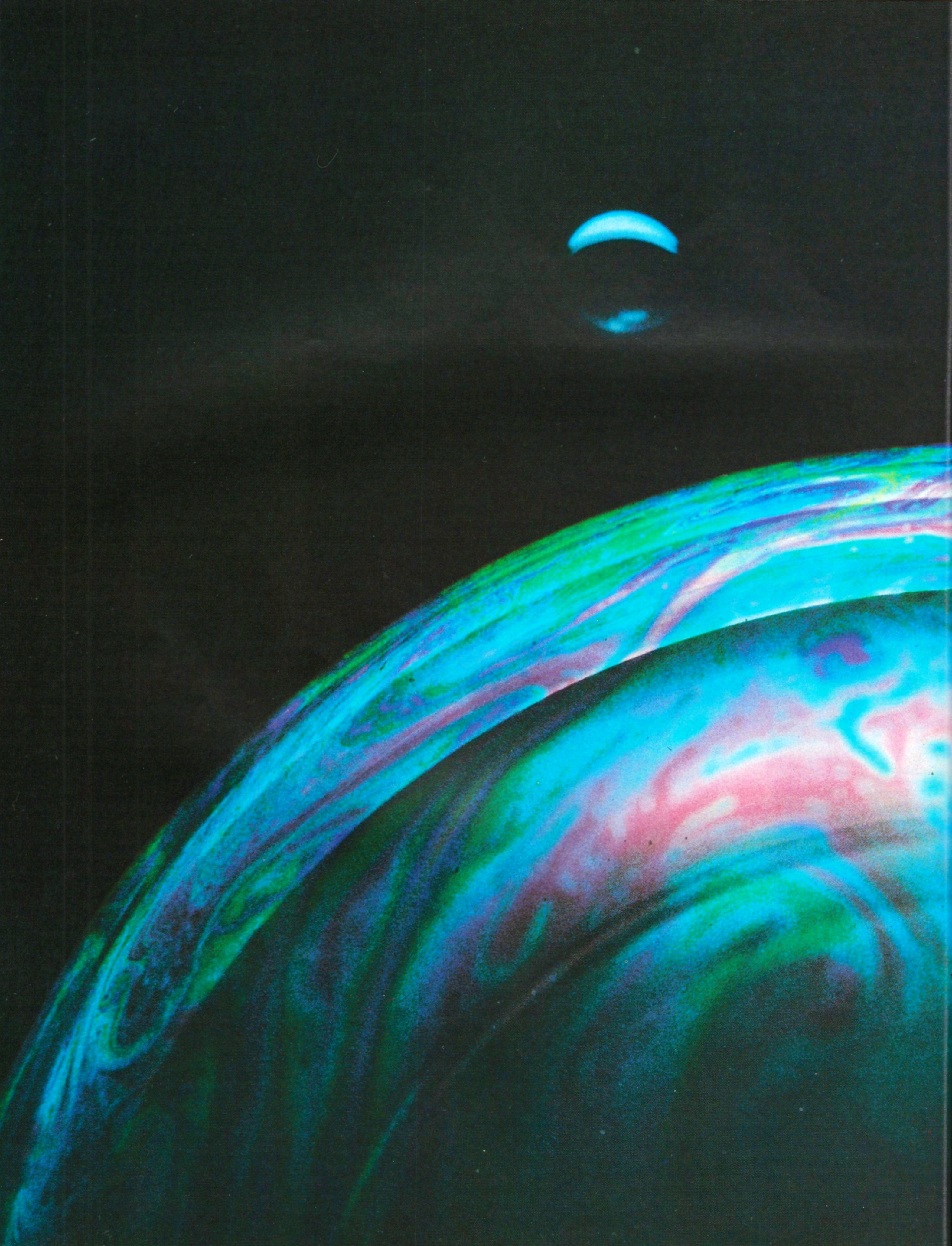




I MEZZI CORAZZATI
I carri armati, i veicoli blindati e tutti i dispositivi per la loro guida e impiego.

ARMI E ARMAMENTI DEGLI STATI UNITI
Un'eccezionale documentazione tecnica e fotografica sul potenziale bellico americano.

PERUZZO EDITORE

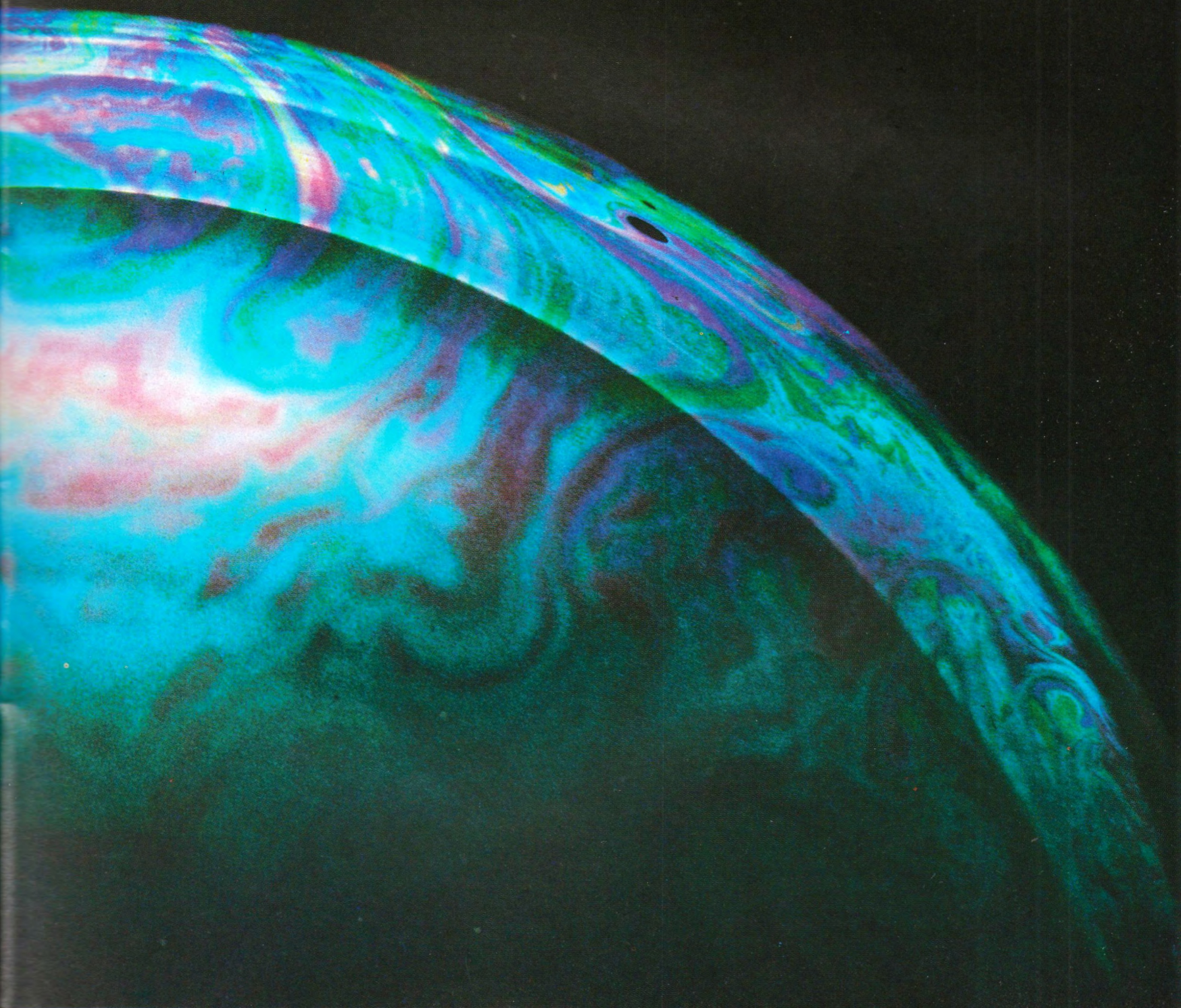


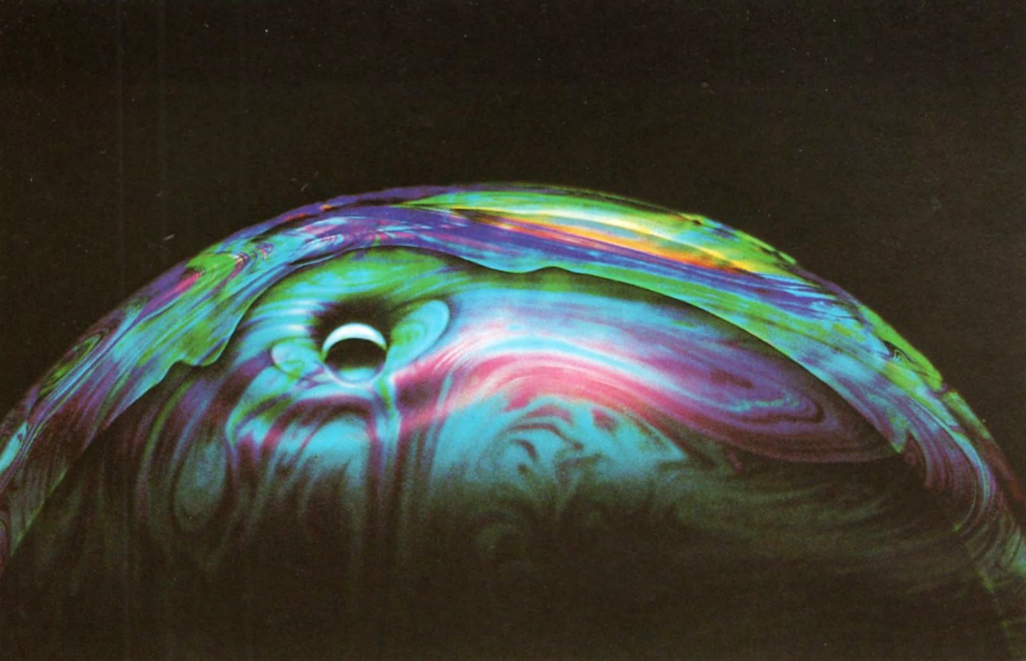
LA FINE DEL PIANETA BOLLA DI SAPONE

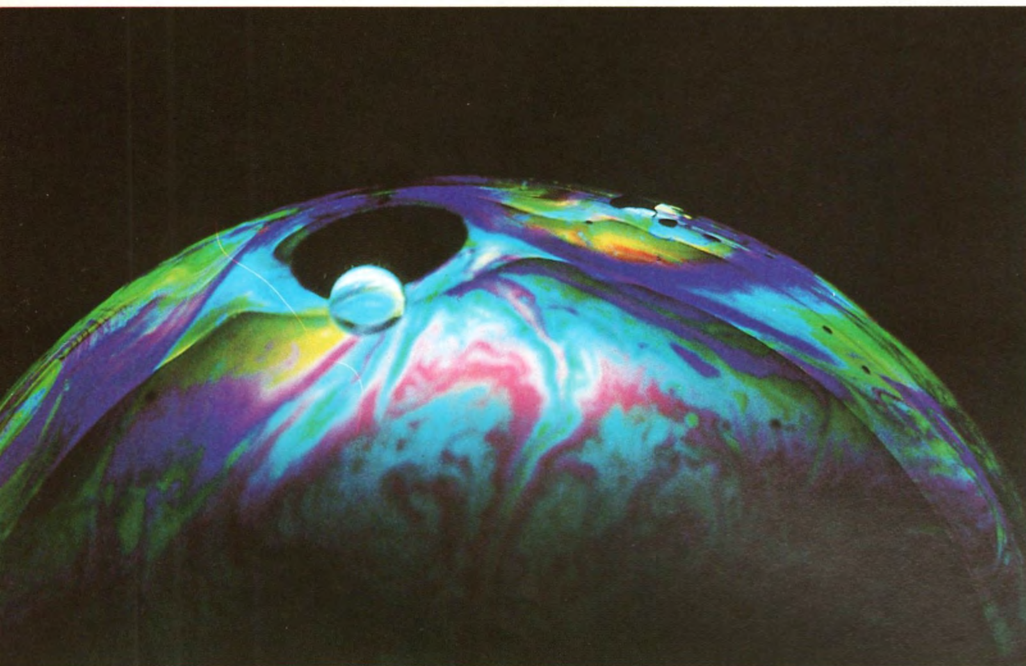
FOTOGRAFIE di HERVÉ CHAUMETON

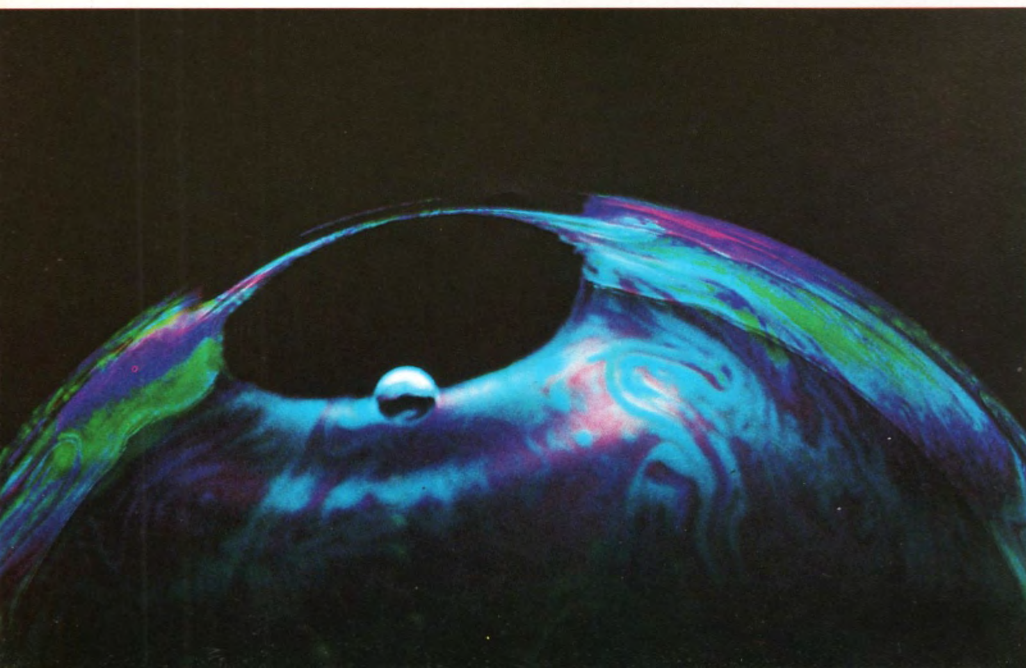
Un flash elettronico la cui potenza è simile a quella di un tubo laser e quattro anni di preparazione hanno concesso di fotografare questa straordinaria sequenza: l'esplosione di una bolla di sapone al contatto con un suo «satellite», una minuscola «luna» di alcool a novanta gradi.

TESTO di LAURA SERRA









fotografie di Chaumeton/Volpe

Una Terra insolitamente iridescente. Una luna insolitamente biancoazzurra che si avvicina sempre più al pianeta madre (immagine sotto il titolo). In *Ti con zero*, di Calvino, Ofwfq narra dei tempi remoti in cui il nostro satellite incombeva sopra di noi. «Splendore errante» per Copernico, per Conrad luce serena con il fascino misterioso dell'anima disincarnata, la luna è forse veramente quel simbolo di volubilità femminile che tanti hanno visto in lei.

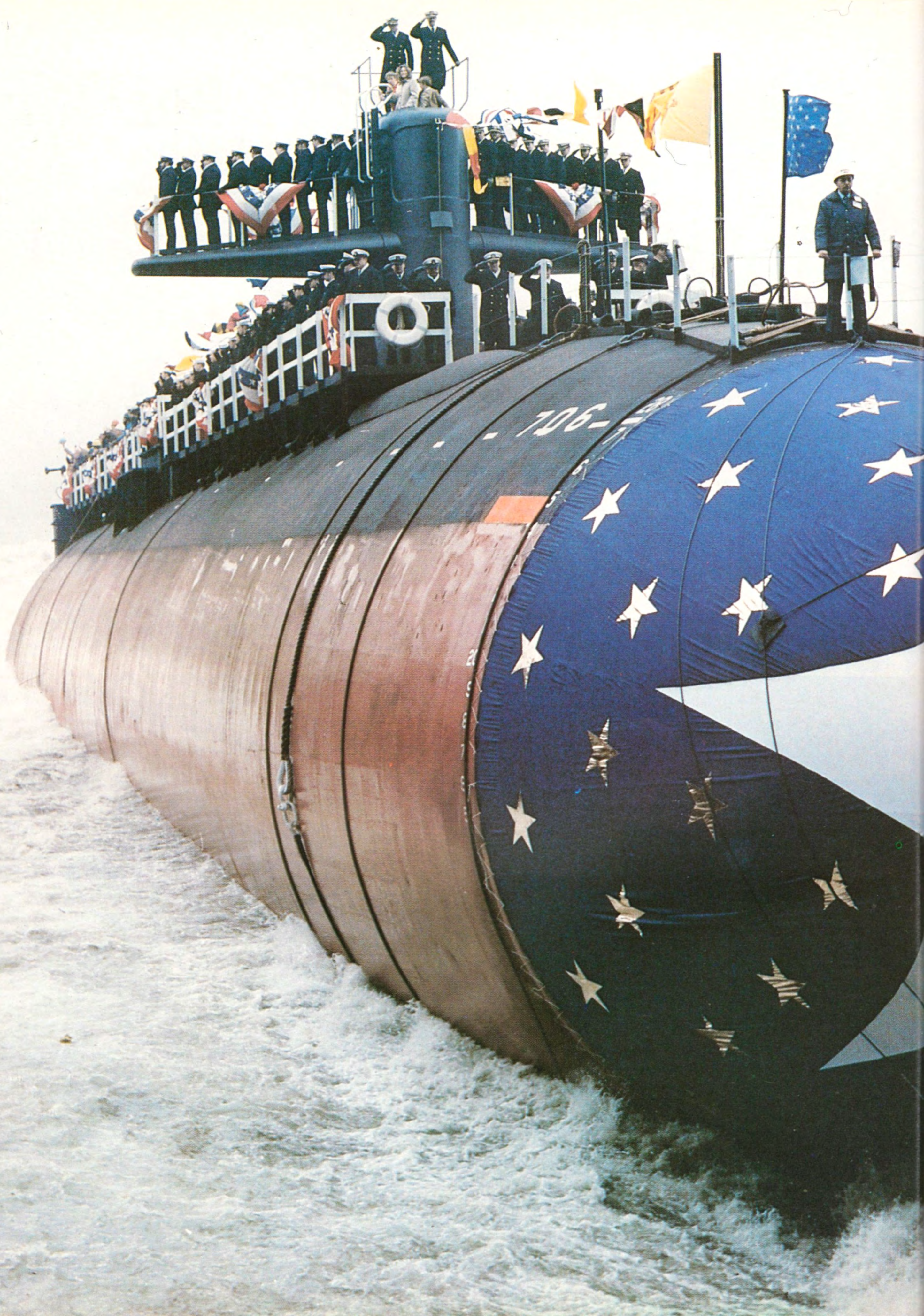
Una volta infatti, come racconta Ofwfq, era vicina. Ora invece si allontana. E siamo proprio sicuri che continui a farlo? Non potrebbe, con quella mutevolezza che la distingue, pentirsi di colpo e piombarci addosso? Probabilmente ciò è già successo e un occhio elettronico, unico superstite, ha fissato le immagini progressive della caduta (foto a sinistra, dall'alto in basso). L'impatto apre un buco sulla superficie del pianeta, il buco si trasforma in cratere, il cratere (foto a destra) diventa voragine sfaldata agli orli, cupa bocca spalancata sulla catastrofe. Come in *When the World Screamed* di Conan Doyle, dove la Terra è un essere vivente che si oppone con violenza a chi la trivella, attendiamo di sentirla urlare.

Ma non urla, non è ancora giunto il suo momento. Ci sono mondi più fragili del nostro, con ben maggior frequenza minacciati di distruzione. Questo, dai colori cangianti, è addirittura fragile come una bolla di sapone. Poiché è, di fatto, una bolla di sapone. Il fotografo l'ha creata, poi vi ha lasciato cadere sopra una goccia d'alcool a 90 gradi. La «luna». Che ha provocato, in meno di un centomillesimo di secondo, una depressione, uno squarcio, l'inizio della fine.

Fabbricare un mondo non è semplice, distruggerlo nemmeno. Specie se se ne vuole immortalare l'agonia. Il fotografo ha impiegato quattro anni a mettere insieme il materiale necessario. Ovvero un flash elettronico capace di produrre una potenza di duecento joule al centomillesimo di secondo (ogni volta che il flash scatta, venti milioni di watt vengono trasportati verso la lampada, in realtà un tubo laser) e una fotocamera Mamya 6 × 7 (caricata con pellicola ektachrome da 64 ASA) dotata di un otturatore che reagisce in meno di un millesimo di secondo ed è azionato da una barriera fotoelettrica posta sopra la bolla.

È stata la goccia d'alcool stessa, incontrando la barriera, a far scattare la serie di foto. Né la sequenza si sarebbe avuta se anziché una goccia d'alcool si fosse usata una goccia d'acqua. Questa avrebbe attraversato la sfera senza farla scoppiare, poiché nel punto di contatto non ci sarebbe stata rottura della tensione superficiale.

Non tutti i corpi, dunque, sono fatti per collidere. Così la luna non cadrà mai sulla Terra, anche se un giorno, quando il suo periodo di rivoluzione sarà uguale al periodo di rotazione del nostro pianeta, tornerà ad avvicinarsi a noi. A causa dell'effetto di marea della Terra, si disgregherà prima dell'impatto. Esplodendo, lei e non noi bolla di sapone, in una moltitudine di frammenti. ∞


706



LA GENERAZIONE DEI SUPER SOMMERGIBILI KILLER

Sono gli SSN americani, i sottomarini nucleari d'attacco costruiti per dare la caccia ai grandi «squali» lanciamissili.

di MAURIZIO BIANCHI

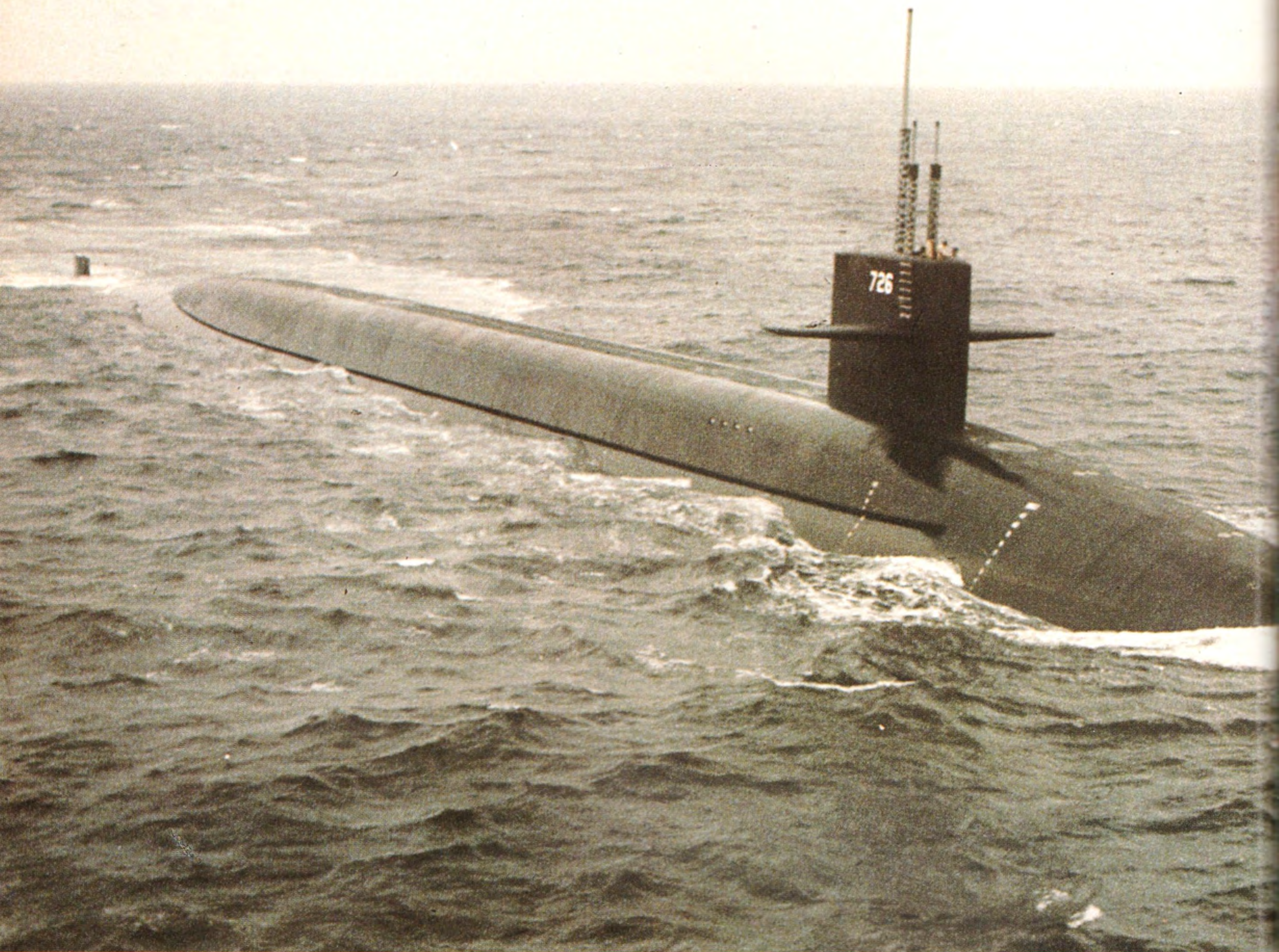
Una volta entrati tutti in servizio, formeranno il più formidabile complesso di «submarine killer», cacciatori di sottomarini, del mondo. Sono i sommergibili nucleari d'attacco della classe «Los Angeles»: la marina militare degli Stati Uniti ne ha ordinati trentanove ai cantieri di Groton della società General Electric, una divisione del gruppo General Dynamics, e più di venti sono già schierati in prima linea con le varie flotte da combattimento.

Lunghi 109,7 metri, larghi 10, con un'immersione di 9,7 metri e un dislocamento standard di 6.000 tonnellate, i «Los Angeles» sono propulsi da un apparato motore incentrato su un reattore nucleare General Electric S6G ad acqua pressurizzata e due gruppi turboriduttori: la potenza generata è di 30.000 HP e la velocità in immersione si avvicina ai 40 nodi. La profondità massima raggiungibile è superiore ai 500 metri e l'autonomia è superiore a 100.000 miglia: in pratica, i sommergibili si fermano solo per il ripristino delle scorte di viveri e armi nonché per lavori di manutenzione.

Lo scafo è a goccia d'acqua, in acciaio altamente resistente, con torretta a vela sulla quale sono innestati, uno per ciascun lato, i due timoni anteriori di profondità e con superfici di governo cruciformi in coda. Il moto generato dai turboriduttori viene trasmesso a un asse centrale che termina con due eliche coassiali e controrotanti.

L'armamento è imponente: quattro tubi da 533 millimetri situati a centro nave, che servono per il lancio sia di siluri a doppio impiego (antinave e antisom) Mk 48 filoguidati e azionati da un motore a idrogetto, sia missili antisom Subroc (submarine rocket). I Mk 48, che hanno una velocità massima di 50 nodi e una portata di 46 chilometri, possono operare fino a quote superiori a 900 metri; il Subroc, a sua volta, è un'arma specificamente concepita per l'attacco ai sommergibili nucleari lanciamissili balistici e, sotto questo aspetto, può essere equipaggiato con una carica atomica. Inoltre, tutti i «Los Angeles» saranno equipaggiati con 12 pozzi verticali per il lancio di missili da crociera Tomahawk, che hanno un raggio di azione di alcune centinaia di chilometri.

La dotazione elettronica comprende un sistema sonar articolato su un dispositivo passivo, uno attivo-passivo e uno attivo-passivo per distanze ravvicinate; un sonar rimorchiato; un radar di navigazione; un apparato per la direzione del tiro dei siluri; un sistema per la guida dei Subroc; un sistema di elaborazione dati basato su un computer. L'equipaggio è formato da



127 uomini, di cui 12 ufficiali e 115 tra sottufficiali e comuni.

I «Los Angeles» rappresentano l'ultimo e più avanzato stadio dell'evoluzione registrata dal sommergibile d'attacco da quando, subito dopo la fine della seconda guerra mondiale, le marine militari dei paesi vincitori cominciarono a sperimentare su vasta scala le innovazioni tecniche che gli ingegneri tedeschi avevano applicato alla costruzione delle unità subacquee: scafi a elevata resistenza, motori diesel-elettrici di grande potenza, schnorchel, siluri a guida acustica.

Sono soprattutto gli Stati Uniti a mettere a frutto la lezione dei tedeschi e a cercare di concretizzare il principio teorico, secondo il quale un sommergibile che naviga in immersione continua e a velocità abbastanza sostenuta sarebbe in grado di sfuggire con relativa facilità alla caccia da parte di unità antisom e potrebbe costituire, se dotato di buone armi, un grave pericolo non solo per le navi mercantili, ma anche per quelle da guerra.

In tale ottica gli americani, oltre a procedere all'ammodernamento di molti battelli delle classi «Balao» e «Gato», del tempo di guerra, in base al programma GUPP (greater underwater propulsive power, ossia aumento della potenza propulsiva subacquea), e al successivo FRAM (fleet rehabilitation and modernization, ristrutturazione e modernizzazione della flotta), impostano nel 1952 l'«Albacore», un battello rivoluzionario concepito per sperimentare nuove soluzioni tecniche e costruttive.

Entrato in servizio l'anno successivo, questo sommergibile rivela eccezionali doti di velocità e maneggevolezza, che saranno prese a modello per le future realizzazioni subacquee in tutto il mondo. Il suo scafo, del tipo semplice e a forma di goccia d'acqua, è sormontato da una sottile torretta profilata, che per la sua linea filante viene chiamata «vela». L'apparato motopropulsore è di tipo diesel-elettrico con un'unica elica sistemata all'estrema poppa: le velocità ottenibili sono di 25 nodi in superficie e di 20 in immersione, con punte di 35 nodi.

È dunque, né più né meno, la stessa concezione costruttiva che, come abbiamo visto, sarà ancora riproposta trent'anni dopo per i battelli della classe «Los Angeles»; concezione che, di lì a poco, verrà valorizzata al massimo dall'applicazione al sommergibile di un rivoluzionario sistema propulsivo.

Il 17 gennaio 1955, alle 11 del mattino, il sommergibile americano «Nautilus» lancia nell'etere un messaggio storico: «In navigazione a propulsione nucleare». Da unità prevalentemente tattica e di supporto il sommergibile si trasformerà, a partire da quel momento, in uno strumento bellico di rilevante importanza strategica. La propulsione nucleare, moltiplicando l'autonomia e aumentando sensibilmente la velocità in immersione dei battelli, esalterà le capacità antinave e antisom dell'arma subacquea



fotografie di Gamma/Luigi Volpe

Sopra, il sommergibile nucleare lanciamissili americano «Ohio» (SSBN-726) in navigazione di superficie. È il primo esemplare di una classe di battelli armati con il nuovo missile balistico «Trident» a testata multipla, di cui vediamo nella foto a destra un lancio di prova. Il «Trident», nella sua seconda e più potente versione, avrà una portata di 11.000 chilometri. Nelle pagine di apertura, il varo del sommergibile nucleare d'attacco «Albuquerque», della classe «Los Angeles».

e renderà possibile realizzare un nuovo tipo di deterrente nucleare: una piattaforma mobile, autonoma e difficilmente individuabile per il lancio di missili balistici intercontinentali. Così, accanto agli SSN (submarine ship nuclear), come verranno chiamati i nuovi sottomarini nucleari da attacco, faranno progressivamente la loro comparsa gli SSBN (submarine ship balistic nuclear), i sommergibili nucleari lanciamissili.

Sono gli Stati Uniti e l'Unione Sovietica, che hanno l'esigenza strategica di operare negli ampi spazi oceanici, a sfruttare appieno le possibilità offerte dalla propulsione nucleare, abbandonando di fatto - soprattutto a partire dagli anni sessanta - la costruzione dei sommergibili convenzionali, che sarà portata avanti prevalentemente dalle marine europee operanti per lo più in acque ristrette e poco profonde, più adatte a unità di tale tipo.

Soltanto Francia e Gran Bretagna, che mantengono interessi oceanici, svilupperanno una loro flotta subacquea nucleare.

I sommergibili nucleari d'attacco. Il «Nautilus», entrato ufficialmente in servizio il 30 settembre 1954, disloca 3.764 tonnellate in superficie e 4.040 tonnellate in immersione, è lungo un centinaio di metri ed è propulso da un reattore nucleare ad acqua pressurizzata Westinghouse S2W, che alimenta due turbine a vapore; la potenza erogata è di 16.500 HP e la velocità in immersione è di 23 nodi.

Il primo nucleo di combustibile atomico consente al battello di percorrere 62.562 miglia; dopo la sostituzione del materiale fissile il «Nautilus» compie, il 3 agosto 1958, un'impresa memorabile, navigando dal Pacifico all'Atlantico in immersione sotto la calotta polare artica e fornendo così una ulteriore convincente prova dell'enorme potenziale della propulsione nucleare.

Al «Nautilus» seguono il similare «Seawolf» (entrato in servizio il 30 marzo 1957) e, quindi, i quattro «Skate», il «Triton» (che per molti anni sarà il sottomarino più grande del mondo, essendo lungo oltre 136 metri e dislocando 7.750 tonnellate in immersione) e, infine, i sei battelli della classe «Skipjack» che rappresenteranno l'archetipo di tutti i futuri sommergibili nucleari occidentali. Entrati in servizio tra il 1959 e il 1961, essi riprendono le linee di scafo dell'«Albacore», con un dislocamento di 3.075/3.500 tonnellate. L'apparato motore si basa su un reattore Westinghouse S5W e su un turboriduttore in grado di sviluppare una potenza di 25.000 HP, che si traduce in una velocità di 27 nodi in immersione. L'armamento consiste in 6 tubi lanciasiluri da 533 millimetri, con 30 armi disponibili, asserviti a una centrale di lancio collegata elettronicamente all'apparato sonar.

I successivi sommergibili della classe «Thresher» introducono una novità. Dai



Sopra, un sommergibile «Los Angeles» in emersione. Questi battelli della marina degli Stati Uniti sono gli «hunter-killer», i cacciatori di sottomarini, più temuti del mondo: possono viaggiare a circa 40 nodi sott'acqua e sono in grado di colpire, con le loro armi, unità nemiche fino a 900 metri di profondità. Nell'altra immagine, ecco come gli esperti della NATO hanno raffigurato il costruendo sommergibile lanciamissili russo «Typhoon».

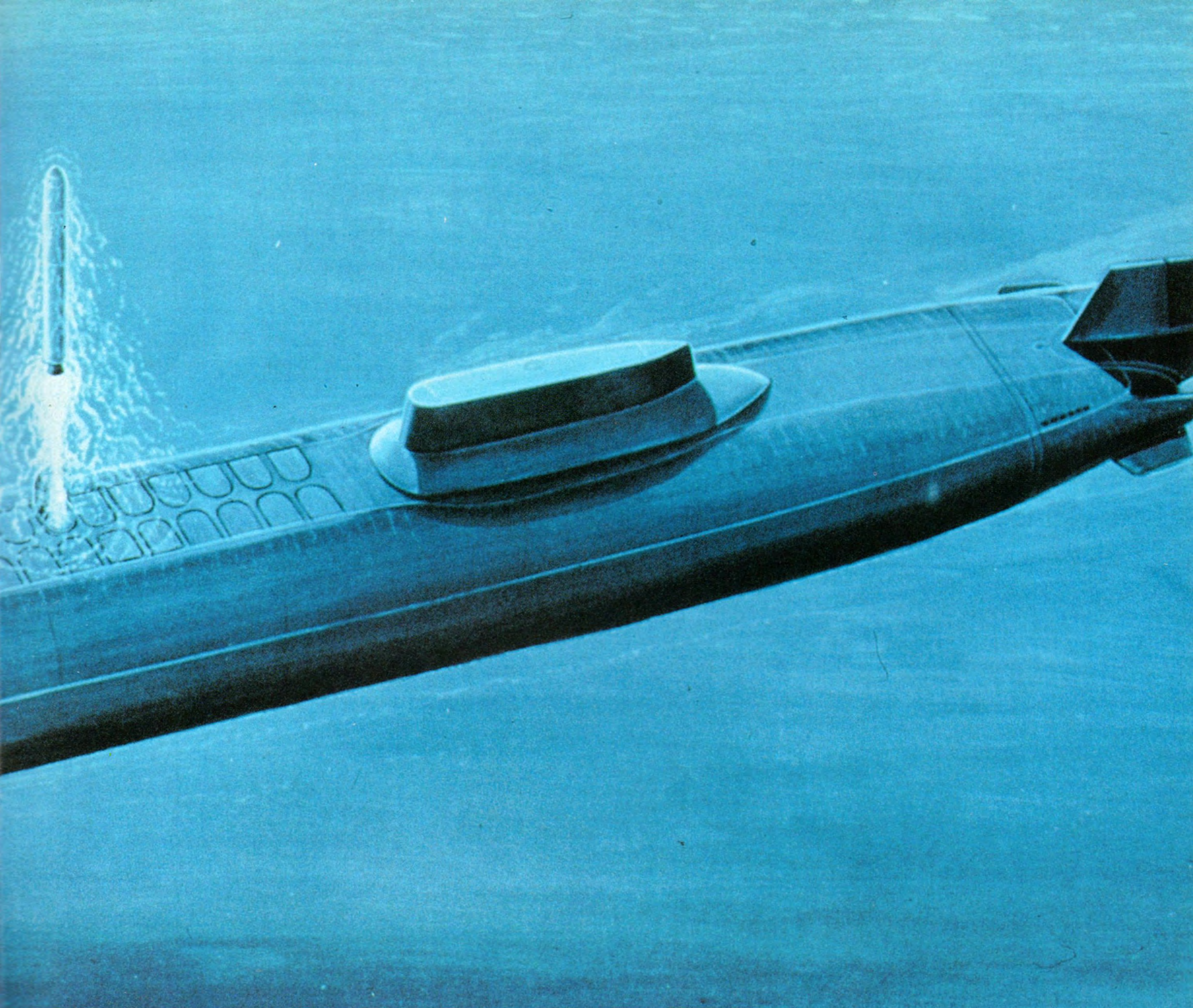
quattro tubi lanciasiluri può essere sparato anche il missile-siluro UUM-44A Subroc, un'arma entrata in servizio nel 1964 che abbina un missile monostadio a propellente solido e guida inerziale con un siluro autocercante; la portata è di 56 chilometri.

A partire dal 1963 vengono impostati i 37 battelli della classe «Sturgeon» che entrano in servizio dal 1975 in poi e che costituiscono, insieme ai «Los Angeles», l'attuale linea d'attacco subacqueo e di scorta alle grandi unità di superficie della marina militare americana. Lunghi 89 metri, hanno un dislocamento standard di 3.640 tonnellate, un apparato propulsivo da 30.000 HP di potenza, una velocità di 32 nodi in immersione e un'autonomia di 100.000 miglia. Sono armati con 4 tubi di lancio per siluri autocercanti, missili Subroc antisom e Harpoon profondità- superficie antinave.

L'Unione Sovietica comincia a costruire i suoi sommergibili nucleari d'attacco tre anni dopo l'entrata in servizio del «Nautilus». Si tratta delle 13 unità della classe «November», le cui linee di scafo ricordano quelle dei battelli americani; viaggiano sott'acqua a 30 nodi e sono armati con 12 tubi lanciasiluri da 533 millimetri (8 a prora e 4 a poppa). La profondità massima raggiungibile è stimata in 500 metri.

Nel 1960 viene impostato il primo esemplare della classe «Echo», che comprenderà 5 unità da 4.600/5.300 tonnellate, con velocità di 28 nodi in immersione. Seguono tra il 1968 e il 1975 i 16 battelli della classe «Victor» da 4.300/5.100 tonnellate con velocità di 32 nodi in immersione. Più silenziosi dei «November» e degli «Echo», sono armati con siluri e missili SSN-15 che rappresenterebbero l'equivalente dei Subroc americani; dai «Victor» della prima serie viene derivata una versione migliorata, realizzata in quattro o cinque esemplari e classificata dalla NATO come «Victor 2».

Tra il 1969 e il 1970 i sovietici impostano, nei cantieri Sudomekh di Leningrado, i battelli della classe «Alpha» che, secondo le scarse informazioni disponibili, avrebbero caratteristiche e prestazioni nettamente superiori rispetto a tutti gli altri sommergibili d'attacco sovietici e americani, «Los Angeles» esclusi. Per le loro ridotte dimensioni (sono lunghi poco più di 79 metri) e il limitato dislocamento (2.800/3.300 tonnellate), sembrano destinati a operare in acque ristrette. Lo scafo è costruito in acciaio al titanio, molto resistente alle pressioni, e la profondità massima raggiungibile sarebbe dell'ordine di 600 metri. L'apparato propulsivo, altamente automatizzato come



gran parte degli altri sistemi di bordo, ha una potenza di 24.000 HP; la velocità è di oltre 32 nodi in immersione. L'armamento è costituito da siluri e missili SSN-15.

I sommergibili lanciamissili strategici. Negli anni cinquanta, in piena guerra fredda, gli Stati Uniti riesumano un'idea che i tedeschi avevano cominciato a elaborare verso la fine della guerra: utilizzare il sommergibile come vettore di telearmi a corto raggio per battere bersagli costieri, o a largo raggio per attaccare obiettivi strategici. Dopo avere sperimentato un missile a lunga gittata, il Regulus, lanciabile con un sistema brandeggiabile solo da sommergibili in navigazione di superficie, nel 1955 gli americani danno il via a un progetto, denominato «Polaris», per la realizzazione di un'arma strategica a testata nucleare lanciabile da battelli in immersione: sarà, quel progetto, il punto di partenza di una nuova era della missilistica mondiale.

Rispetto ai missili balistici intercontinentali, quelli trasportati dai sommergibili nucleari strategici risultano relativamente meno precisi, nel senso che l'errore circolare probabile è più ampio perché la posizione da cui vengono lanciati non può essere determinata esattamente al cento per cento anche se l'avvento delle telecomunicazioni via satellite ha fornito ulteriori possibilità di controllo del punto-nave mediante un sistema di radionavigazione attivato dai satelliti stessi (gli americani hanno messo in orbita, a questo scopo, la serie Transit con copertura totale del globo); in compenso sono assai meno vulnerabili perché le loro piattaforme di lancio navigano sott'acqua e sono perciò più difficilmente identificabili dei silos interrati. Senza contare che la possibilità di ridurre sensibilmente la distanza tra il punto di lancio e l'obiettivo permette di realizzare armi di dimensioni più ridotte e, di conseguenza, meno costose di quelle basate a terra.

Oltre alle dimensioni e al dislocamento maggiori, la differenza principale tra SSN e SSBN consiste nella presenza, sui secondi, di una carenatura centro-poppiera nella quale trovano posto le parti superiori dei pozzi missilistici e i relativi cappelli, che si aprono verso l'esterno. Il sistema di espulsione dei missili può essere ad aria compressa o, nei battelli più evoluti, a vapore.

Dal 1959 in poi, gli Stati Uniti hanno via via sguinzagliato per tutti i mari i 5 SSBN della classe «George Washington» (dislocamento 6.019/6.890 tonnellate; lunghezza 116,4 metri; velocità 31 nodi in immersione; autonomia 140.000 miglia; profondità raggiungibile 500 metri; armamento: 6 tubi per siluri e Subroc, 16 pozzi per missili Polaris in versione A-I e poi A-3 con gittata di 4.625 chilometri e testata multipla con 3 cariche da 200 kiloton), i 5 della classe «Ethan Allen» (dislocamento 6.955/7.880 tonnellate; lunghezza 124,9 metri; velocità 30 nodi in immersione; autonomia circa 100.000 mi-

CONTINUA A PAG. 86

ENORME SUCCESSO!

SARÀ IL SUO POSTO DI LAVORO?

Programmatore EDP Una professione affascinante e modernissima



Su elaboratori IBM - HONEYWELL UNIVAC OLIVETTI ecc.

DIVENTI SUBITO PROGRAMMATORE EDP

sitcap

Sistema ISI: tutto per entrare nell'Informatica

È una proposta eccezionale, e già di grande successo: finalmente anche lei può ricevere, direttamente a casa sua, tutto per imparare a trattare e gestire l'informazione con l'elaborazione elettronica dei dati in linguaggio universale BASIC. Tutto: persino il computer! È il famoso computer personale **SINCLAIR ZX81,** insieme a **5 magneto-cassette,** collegabili con qualsiasi televisore e mangianastri in suo possesso.

Teoria, prassi e operatività

Il metodo le viene spiegato con 12 manuali - dispense in italiano, comprendenti: introduzione alla programmazione; corso **BASIC** in 6 volumi **rivolto sia ai mini che ai grandi elaboratori;** eserciziari e glossario sul SINCLAIR ZX81. Il corso ISI è il più completo perché lei potrà non solo impostare un problema e risolverlo, ma anche verificarne da sé l'esatta applicazione sul computer.

Per lei, GRATIS il saggio del corso ISI!

Lo chieda oggi stesso col tagliando. Lo riceverà gratis e senza impegno, e potrà così avere tutte le informazioni dettagliate sul sistema, la durata del corso per corrispondenza, l'assistenza didattica nei compiti a casa, l'esame e il **certificato finale,** il costo, le **rateazioni,** le possibilità di lavoro, la **segnalazione dei migliori Allievi** alle aziende interessate.

Dia un "nuovo corso" alla sua vita

Oggi l'informazione è tutto: ed "esprimersi in BASIC" è indispensabile a chi vuole gestire l'informazione. Saper impostare i dati, elaborarli, e... saperli usare, vuol dire essere in grado di modificare la realtà economica, industriale, scientifica. Per questo, il Programmatore EDP è sempre più richiesto e ben retribuito in ogni settore dell'economia nazionale.

Chieda oggi stesso il saggio dimostrativo e gratuito del corso ISI

Potrà così valutarlo personalmente e decidere se far suo il sistema oggi più pratico, veloce e conveniente per lavorare sui computer, sintonizzarsi con la loro logica e servirsene con successo in ogni campo.

IN PIÙ IL COMPUTER SUO PER SEMPRE



Ecco l'eccezionale computer personale SINCLAIR ZX81, uno strumento di lavoro che userà sempre. Con le magneto-cassette per esercitarsi in pratica, e con le 12 dispense di teoria, avrà così un mini-sistema per programmare ed elaborare i dati col fondamentale linguaggio BASIC. Se vorrà, lei potrà poi "accrescere" il suo computer con varie espansioni, secondo la più moderna tecnica modulare.

GRATIS IL SAGGIO DEL CORSO ISI

Sì, desidero ricevere al mio indirizzo - GRATIS e senza impegno - il vostro Saggio dimostrativo del corso ISI di Programmatore EDP. FU

Cognome________________________

Nome________________________

Età__________ Studi frequentati____________

Via____________________ N.______

C.A.P.______ Località______________ Prov.______

Compilare e spedire in busta chiusa o incollato su cartolina postale a:

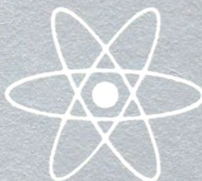
ISI - Istituto Superiore di Informatica - Centraffari
Via Emilio de' Cavalieri, 11 -00198 ROMA

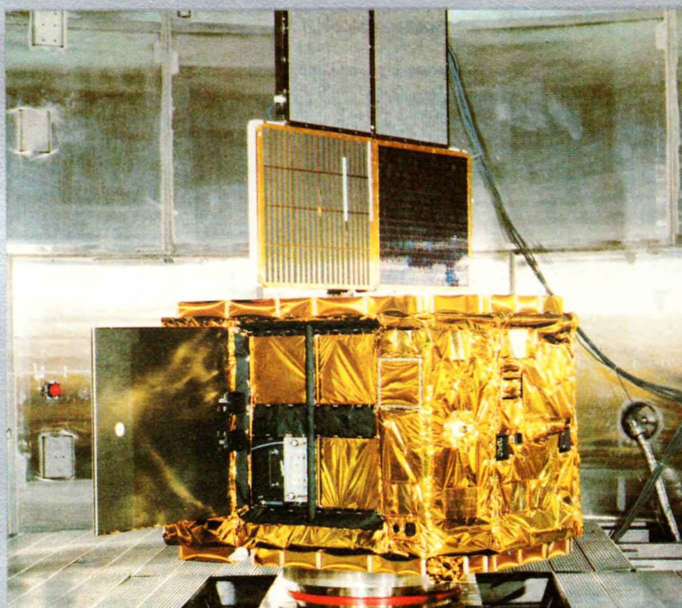


IMPORTANTE: l'ISI non si avvale di rappresentanti a domicilio. **Il materiale didattico (compreso il computer SINCLAIR ZX81) resta di proprietà dell'allievo.**

INFORMAZIONI URGENTI:
tel. 06/87.56.07 - 87.56.10 - oppure 0773/48.36.01 (ore ufficio)

FUTURA FLASH





L'UNIVERSO È TUTTO DI FERRO

Un Universo di ferro: è quanto hanno suggerito le ultime osservazioni astronomiche effettuate con una particolare tecnica di indagine la quale permette di studiare il cielo attraverso le radiazioni dello spettro elettromagnetico, di lunghezza d'onda estremamente breve (tra 0,1 e 300 angstrom), che sono conosciute come raggi X. Già nel dicembre scorso il telescopio a raggi X dello Spacelab, ospitato nella stiva della navetta spaziale americana, aveva individuato un gigantesco disco di gas e pulviscolo, contenente ferro, attorno a un'intensa sorgente di radiazioni X nella costellazione del Cigno, candidata a essere classificata come «buco nero» (Cygnus X-1, questo il nome della sorgente è composta da una stella visibile che ruota attorno a una compagna invisibile: la prima perde continuamente materia che viene risucchiata dalla seconda e che, riscaldandosi e comprimendosi, emette raggi X). Altro ferro, in forma altamente ionizzata, è stato localizzato dall'Exosat, un satellite scientifico lanciato dall'ESA (l'agenzia spaziale europea) nell'estate del 1983, osservando alcune galassie nelle costellazioni della Vergine, della Chioma di Berenice e di Perseo.

Exosat è praticamente all'inizio della sua missione, che dovrebbe protrarsi per un altro anno e mezzo, ma i primi risultati hanno già suscitato grandi speranze negli astronomi. Collocato su un'orbita fortemente eccentrica, con un apogeo di 200.000 chilometri e un perigeo di 300 chilometri, il satellite ha il compito di determinare la posizione, la struttura nonché le caratteristiche spettrali e temporali di sorgenti cosmiche di raggi X, come stelle di neutroni, buchi neri e quasar che figurano tra gli oggetti più problematici, e anche turbolenti, dell'Universo. Orbitando a un'altezza così elevata da terra, Exosat gode di una «visuale» privilegiata rispetto agli strumenti basati a terra o ad altri satelliti a raggi X che volano più vicini al nostro pianeta; questo, unitamente alla disponibilità di apparecchiature tecnicamente molto avanzate e sensibilissime, gli consente di osservare anche emissioni molto deboli e lontane di radiazioni X.

Per esempio, dopo avere collaudato la taratura del suo tracciatore stellare e dei due telescopi a bassa energia con fotocamera ad amplificatore di carica prendendo come punto di riferimento Cygnus X-1 che ha un'intensità di emissione nota, Exosat è stato orientato verso Andromeda, la galassia più vicina alla Via Lattea, individuandovi diverse sorgenti X, mai localizzate prima, che si presume siano associate agli stessi tipi di oggetti che emettono raggi X all'interno della nostra galassia.

I dati relativi ad Andromeda, come quelli riguardanti le galassie nella Vergine, nella Chioma di Berenice e in Perseo, vengono ora analizzati a fondo dal Centro operazioni spaziali dell'ESA a Darmstadt, in Germania, mediante l'impiego di sofisticatissime tecniche di elaborazione computerizzata dell'immagine. Si spera che le osservazioni del satellite permettano di ottenere nuove informazioni circa la creazione e l'evoluzione degli oggetti più grandi della volta celeste. Una cosa è comunque certa. Le osservazioni ai raggi X, come pure quelle all'ultravioletto, all'infrarosso e ai raggi gamma, hanno rivoluzionato le nostre cognizioni sull'Universo, presentandoci una realtà molto più complessa e articolata di quella delineata dalla tradizionale astronomia ottica. E che questa realtà sia oltremodo stimolante, lo dimostra il moltiplicarsi dei programmi di esplorazione volti a tracciare mappe del cielo sempre più particolareggiate servendosi delle nuove tecniche di indagine.

In un tale fermento di iniziative, l'Italia non sta a guardare, anzi. A conclusione di un recente convegno internazionale di astrofisica tenutosi presso la sede romana del CNR, è stato approvato un progetto per la costruzione di un satellite a raggi X denominato SAX (satellite per astronomia X) che, se tutto andrà per il verso giusto, dovrebbe essere lanciato entro la fine degli anni ottanta; all'iniziativa dovrebbero dare il loro apporto l'Aeritalia (fabbricando la struttura portante), e la Laben di Milano (fornendo la parte strumentale). La realizzazione del SAX sarà finanziata per il dieci per cento circa anche dall'Olanda, mentre gli Stati Uniti si sono offerti di portarlo in orbita con lo Space Shuttle, in cambio di una percentuale di ore di osservazione. — ***Maurizio Rabolini***

Nella foto in alto, il satellite scientifico Exosat lanciato dall'ESA la scorsa estate e destinato a studiare le sorgenti cosmiche di raggi X.

FUTURA FLASH

IL TEATRO DEI ROBOT

I robot hanno trovato una nuova applicazione offrendo il loro apporto tecnologico a una delle più antiche tradizioni giapponesi: le rappresentazioni dei burattini *Bunraku*, rimaste pressoché immutate dal XVI secolo fino a oggi. Prima di questa innovazione elettronica ogni burattino veniva animato da due o tre *Kurogos* (uomini neri) completamente coperti da un costume nero che serviva a nasconderli alla vista degli spettatori. Ora, sotto lo scuro mantello, si può celare un braccio meccanico che, collegato a cinque personal computer da 16 bit e avvalendosi di 29 motorini dà movimento alla testa, alle braccia e alle gambe dei burattini. La stessa «meccanizzazione» toccherà anche ai Pupi siciliani?





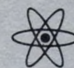
Un burattino del teatro giapponese Bunraku. *Questi pupazzi dal XVI secolo a oggi erano animati da due o tre burattinai vestiti di nero. Ora (foto a sinistra) è sufficiente un braccio meccanico per dar loro vita.*

QUANTO VIVE UN PROTONE

Sotto le Alpi e sotto gli Appennini è arrivata a buon punto la preparazione di due nuovi laboratori di fisica destinati a risolvere uno degli enigmi più fascinosi di questi anni: il protone è una particella immortale? E se no, qual è la sua vita media? Dalla risposta dipende una verifica sulla teoria dell'unificazione fondamentale delle forze della natura e sulle ipotesi della nascita dell'universo: italiani, francesi, americani, indiani e giapponesi, cioè i gruppi di scienziati in prima fila in questa gara alla scoperta, hanno opinioni diverse. Solo esperimenti rigorosissimi e supercontrollati, effettuati al riparo dal bombardamento dei raggi cosmici (per questo si scende nelle viscere delle montagne) potranno dar ragione agli uni o agli altri. Dei due laboratori in costruzione, quello del Gran Sasso, a 1400 metri di profondità, è opera degli italiani dell'Istituto nazionale di fisica nucleare, presieduto dal professor Nicola Cabibbo. La massa di materia in cui sarà osservata l'eventuale «morte» di un protone sarà costituita da acqua.
Tra Bardonecchia e Modane, sotto la galleria ferroviaria del Fréjus, sono invece i francesi che a fine novembre hanno inaugurato il loro laboratorio, diretto dal professor Raymond Barloutaud: il suo funzionamento è diverso rispetto a quello del Gran Sasso. Tra l'altro, per osservare il comportamento del protone, vengono installate lunghe lamiere per un peso complessivo di mille tonnellate. Il completamento dei lavori di installazione è previsto nel corso del 1984.



Sotto il Gran Sasso, a 1400 metri di profondità, è in costruzione un laboratorio destinato a scoprire se il protone è immortale.



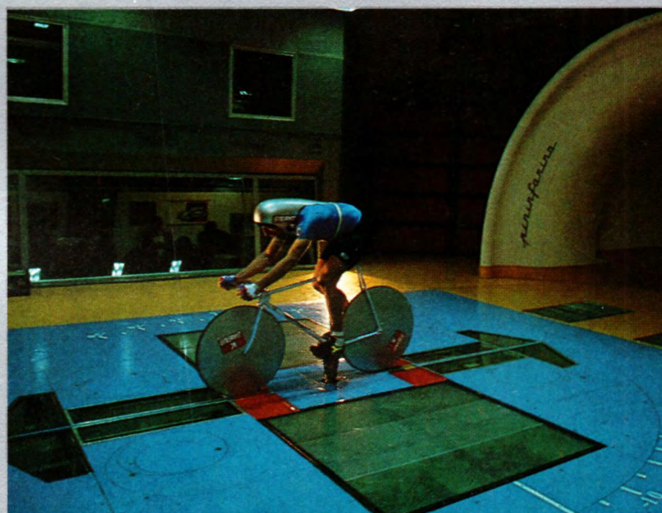
GUERRA ALLE MEDUSE

Per fare un piano di battaglia contro le meduse si sono riuniti di recente ad Atene 62 esperti di 16 paesi europei e degli Stati Uniti: hanno discusso per una settimana e sono tornati ai rispettivi laboratori con alcune idee brillanti ma poche soluzioni a breve scadenza.
Della ventina di specie di meduse che popolano il Mediterraneo, due specie, cinque anni fa, hanno cominciato a riprodursi a ritmo selvaggio, formando banchi di migliaia di individui che le correnti hanno a più riprese portato verso spiagge affollate. Le «bruciature» delle meduse sono pericolose, oltre che dolorose: chi ne è colpito viene sensibilizzato al tossico, nel senso che la seconda e la terza «bruciatura» sono progressivamente più nocive: sono stati registrati casi di svenimento in acqua e di annegamento.
Le cause del fenomeno non sono chiare: qualche esperto dà la colpa all'inquinamento del mare, altri alla rarefazione delle testuggini marine, nemico naturale delle meduse.



Le meduse si stanno riproducendo nel Mediterraneo a ritmo selvaggio da circa cinque anni. Esperti europei e americani stanno studiando i rimedi contro le loro dannose «bruciature».

Rimedi? Quello più brillante è una crema solare che incorpora un antidoto contro il veleno delle meduse: con quella sulla pelle, si potrebbe giocare in mezzo a un branco di meduse. Peccato che sia ancora solo allo studio.
Un rimedio diverso è stato studiato da Bo Verner, ingegnere belga: si tratterebbe di posare sul fondo marino, davanti alle spiagge più frequentate, tubi forati nei quali pompare aria compressa: la muraglia di bollicine, risalendo alla superficie, terrebbe lontani i branchi di meduse.



SFIDA CICLISTICA NELLA GALLERIA DEL VENTO

Il corridore ciclista Francesco Moser, in vista di battere il record mondiale dell'ora stabilito nel '72 da Merckx con 49.452 metri e finora mai superato, ha chiesto aiuto alla scienza e alla tecnica. Ha adottato sistemi e strumenti rivoluzionari avvalendosi dell'esperienza di uno staff di quaranta specialisti, tra medici, biologi e tecnici, radunati insieme dalla Also Enervit, la ditta farmaceutica che ha finanziato l'impresa.
Quali sono le novità che tanti studiosi hanno messo a punto? Cominciamo dalla bicicletta che è stata disegnata dal biomeccanico Antonio Dal Monte: le ruote sono lenticolari, cioè al posto dei raggi hanno due dischi in fibra di carbonio, il telaio ha una vertiginosa inclinazione in avanti e il manubrio è all'insù. Queste caratteristiche sono quanto di piú moderno si è potuto concepire in base ai nuovi studi sull'aerodinamica. Aerodinamico è pure il casco studiato dalla Nava. La struttura del casco ha particolare importanza poiché la testa di un ciclista che viaggia a 50 chilometri all'ora incontra notevoli resistenze. Il casco di Moser riduce la pressione dell'aria diminuendo così lo sforzo della colonna vertebrale e della muscolatura del collo e delle spalle, oltre a essere altamente protettivo.
Moser si è allenato nella galleria del vento della Pininfarina di Torino. Tutti i dati relativi alle sue numerose prove sono passati poi al computer dell'istituto di anatomia dell'università di Milano che li ha integrati con quelli ottenuti in due mesi di test medici effettuati sul corridore.

Il corridore Francesco Moser durante una delle prove tecniche effettuate nella galleria del vento della Pininfarina di Torino.

FUTURA FLASH



L'apparecchiatura per la spettrometria di massa a bombardamento veloce con atomi in funzione presso l'università di Manchester.

ANALISI ATOMICA DELLE SUPERFICI

In molti campi industriali si presenta frequentemente la necessità di analizzare con precisione particolari superfici di metallo, vetro, ceramiche, vernici, polimeri, semiconduttori e catalizzatori. Ciò serve, per esempio, a controllarne la perfezione della struttura, l'uniformità della composizione chimica, la resistenza alla corrosione, l'eventuale presenza di impurità, difetti o fratture. Questa verifica diventa tanto più importante quanto più la funzionalità di un manufatto è affidata alla perfezione e alla compattezza della sua struttura. Ecco dunque la necessità di ricorrere a metodi di analisi sempre più sofisticati.
Un singolare servizio di analisi delle superfici è stato organizzato a questo scopo dall'Istituto delle scienze e della tecnologia (Umist) dell'università di Manchester, con l'impiego di una nuova apparecchiatura per la spettrometria di massa mediante bombardamento veloce con atomi. A differenza dei procedimenti che impiegano ioni carichi, che si accumulano sulla superficie di materiali non conduttori, questa macchina usa atomi non carichi ed è capace di un'altissima precisione. La sorgente di atomi, in condizioni di vuoto spinto, lancia un fascio costituito da un miliardo di particelle al secondo contro un piccolo campione e gli ioni secondari emessi vengono analizzati da uno spettometro di massa. I dati così ottenuti sono leggibili su video.

VELOTYPE PER SUPERDATTILOGRAFE

Si chiama Velotype - e il nome è tutto un programma. È una macchina per scrivere tanto veloce da superare di quasi il 50 per cento il record mondiale di dattilografia, che è oggi di 683 battute al minuto. Secondo i costruttori di Velotype, la società olandese Special Systems Industry, con questa macchina si arriva a mille battute il minuto. Dimostrazioni sono state fatte alla presenza di esponenti dell'associazione olandese di stenografia, dattilografia e pratica d'ufficio.
Qual è il segreto di Velotype? Innanzitutto la tastiera: leggermente ricurva, e con la convessità rivolta verso chi scrive, è costruita per contenere al minimo i movimenti delle dita e per impegnare in modo bilanciato le due mani. Ha caratteristiche, poi, di tipo sillabico: sulla sinistra sono scritte le consonanti che più di frequente sono all'inizio di una sillaba, al centro sono collocate le vocali e a destra le consonanti di chiusura della sillaba. Alcune consonanti di uso frequente compaiono sia sulla destra, sia sulla sinistra della tastiera.
Infine la nuova macchina vibra un colpo basso a quelle a tastiera tradizionale (conosciute come QZERTY, dai primi tasti alfabetici in alto a sinistra) perché è collegata con un piccolo computer che ha un programma per individuare ed eliminare gli errori più frequenti di battitura in particolare le inversioni. Ma ci sono davvero possibilità che una nuova tastiera sia accettata, dopo che un'infinità di gente sa scrivere solo su quella QZERTY? Quali che siano i suoi meriti, la nuova tastiera figurerà, per il momento, solo come opzional, sui personal computer di due società olandesi, la Philips e l'AES.



Le tradizionali macchine per scrivere e i terminali (a destra l'Olivetti TCV 260) hanno la tastiera QZERTY. In Olanda è stata creata una tastiera che consente di fare 1000 battute al minuto.





IL SOGNO DEL POLTRONE

L'ultima scoperta sulla natura e la funzione dei sogni riguarda il sonno di un animale fra i più curiosi, il bràdipo a tre dita, conosciuto anche come poltrone o come ai-ai: un essere lungo una sessantina di centimetri, che passa gran parte della vita nella foresta equatoriale appeso ai rami con i suoi unghioni, a testa in giù, in stato di immobilità.
Due zoologi brasiliani, Alberto Filho e Salustiano Lines dell'università di Pernambuco, hanno accertato che il bràdipo ha il cervello addormentato «solo» per il 66 per cento della sua giornata. Per il resto del tempo fa finta di dormire, ma è sveglio. In compenso quando gli capita di muoversi (succede molto di rado) il bràdipo qualche volta dorme.
Il bràdipo sogna: l'elettroencefalogramma mostra che per complessive un'ora e mezzo - due ore al giorno il cervello della bestiola è nello stato conosciuto come Rem (rapid eye movement) che coincide con il periodo di attività onirica. È difficile immaginare il contenuto di questi sogni e, fatto scientificamente più interessante, quale utilità essi hanno per un animale che si nutre di foglie di ymbahyba, non si azzuffa mai con altri animali e ha una vita sessuale regolatissima. Altri animali come il gatto o lo scoiattolo, sognano per periodi molto più lunghi del bràdipo. Altri invece, come certi delfini, non sognano mai. Il che sembra indicare che l'essere o meno sognatori non dipende dalla vita che si conduce.

Il bràdipo a tre dita, conosciuto anche come poltrone, dorme per il 66 per cento della sua giornata. Si è scoperto che sogna.

FILOBUS SENZA FILO

A Santa Barbara, in California, sarà avviato fra breve un servizio di trasporti pubblici dalle caratteristiche rivoluzionarie, che sarà seguito con molta attenzione dagli amministratori pubblici delle città di mezzo mondo.
Su un tratto urbano di sette chilometri faranno servizio dieci vetture in tutto identiche a normali autobus: solo che saranno molto silenziose e non emetteranno gas di scarico.
Autobus elettrici a batteria? Non esattamente: piuttosto dei «filobus senza filo». Perché si tratta di vetture che non devono fermarsi per ricaricare le batterie — l'handicap che ha finora pesato di più sullo sviluppo di auto e autobus elettrici: l'energia viene prelevata durante la marcia da elettromagneti situati all'interno del manto stradale, con il sistema chiamato «presa di energia con accoppiamento induttivo».
Dei sette chilometri di percorso, soltanto quattro sono dotati di elettrocalamite: lungo gli altri tre i «filobus senza filo» marciano con l'energia delle batterie appena ricaricate. Il sistema unisce così il vantaggio del filobus — silenziosità, assenza di gas di scarico — con quelli dell'autobus (possibilità di spostarsi dal per-



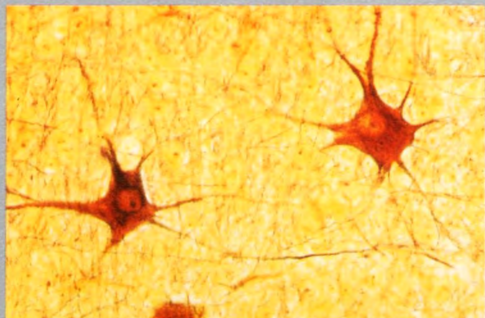
Il prototipo del nuovo filobus dell'ATM dotato di un gruppo di accumulatori elettrici che gli consentono di staccarsi dalla rete aerea.

corso obbligato, niente costi per l'installazione e la manutenzione di linee aeree, possibilità di fare servizio indipendentemente da interruzioni di corrente nella rete).
Per consentire ai mezzi pubblici di viaggiare anche in caso di black out o intralci alla circolazione si sta facendo qualcosa anche in Italia, a Milano: si stanno infatti ultimando le prove di collaudo del prototipo di una serie di 70 filobus dotati di un gruppo di accumulatori elettrici che consentono di alimentare il motore indipendentemente dalla linea aerea di contatto e quindi di proseguire la corsa con una buona dose di autonomia, sia pure a velocità ridotta.

FUTURA FLASH

FARMACI ELETTRICI

Un passo interessante verso la medicina del domani è stato compiuto da un gruppo di ricercatori dell'università del Minnesota: hanno messo a punto un apparecchio capace di somministrare un farmaco esattamente nelle cellule sulle quali si vuole agire.
In tutto il mondo sono in corso ricerche per trovare i modi per intervenire con maggiore precisione nell'organismo, evitando di somministrare prodotti chimici a organi che non hanno bisogno di terapia o che anzi possono esserne danneggiati. Il congegno messo a punto dai ricercatori del Minnesota consiste in due elettrodi formati da filamenti di carbonio del diametro di 25 millesimi di millimetro ed è in grado di somministrare dopamina nelle cellule del sistema nervoso. La dopamina è un neurotrasmettitore di grandissima importanza nella fisiologia del cervello. Gravi malattie come il morbo di Parkinson e la schizofrenia vengono messe in relazione con l'insufficienza di dopamina, o comunque con disordini nell'azione di questo e di altri neurotrasmettitori.
Oggi l'assenza di dopamina viene curata somministrando un suo precursore sintetico, chiamato L-dopa: ma la possibilità di intervenire in modo selettivo sulle cellule nervose che ne hanno bisogno farebbe compiere alla terapia un notevolissimo passo avanti.
La scoperta dei ricercatori del Minnesota difficilmente potrà avere applicazione pratica prima di diversi anni: tra l'altro occorrerà approfondire molto le conoscenze sulla presenza o assenza di dopamina nelle singole porzioni di tessuto nervoso.



Cellule nervose: si può somministrarvi direttamente dopamina per curare le malattie del cervello.

LA «MOTOBICI» A ENERGIA SOLARE

Un singolare mezzo di trasporto è stato ideato in Gran Bretagna da un anziano e solitario progettista, Alan Freeman (nella foto), già noto per aver realizzato una vettura «solare» a tre ruote che poteva viaggiare consumando un millesimo dell'energia sviluppata da un comune motore di auto familiare. Si chiama *Solarcycle* ed è descritta dal suo inventore come «un ibrido a due ruote di bicicletta da 27 pollici (686 mm), azionato da una batteria solare, con telaio tubolare in lega leggera, guida a barra e trasmissione a cinque rapporti». La forza motrice le viene fornita dai 96 elementi del suo pannello solare da 21 watt, in congiunzione con una batteria al piombo da 12 volt di tipo aeronautico, che non richiede manutenzione. La pila solare fornisce circa un quarto dell'energia che è sufficiente, in una giornata di sole, a spingere il veicolo alla velocità di 13 km/h senza l'aiuto della batteria. In assenza di sole la *Solarcycle* ha un'autonomia di 48 chilometri. Per ottenere prestazioni più elevate, pulegge intercambiabili permettono di usare il motore con una batteria da 24 volt e altre lievi modifiche possono elevare la velocità ottenuta con mezzi esclusivamente solari a 24 km/h.



La Solarcycle: *nelle giornate di sole può viaggiare a 13 km/h senza alcun aiuto della batteria.*

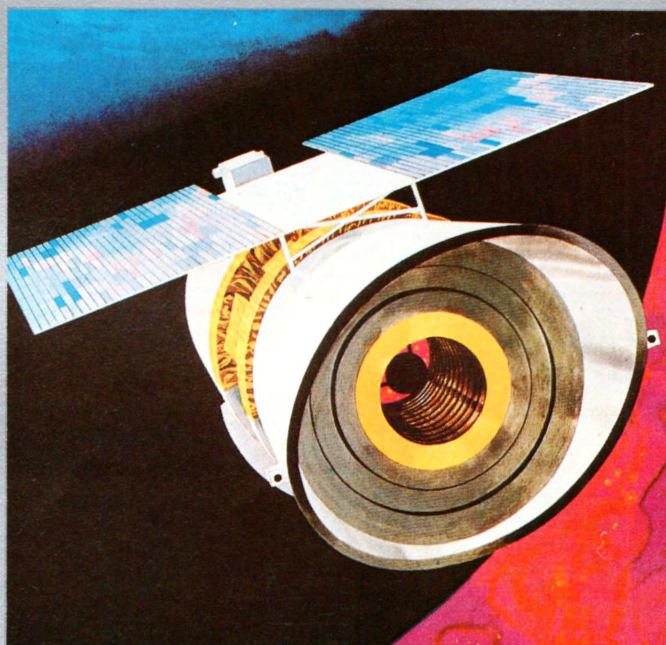
CARCERIERE ELETTRONICO

Un carceriere elettronico prenderà in custodia i cittadini del Nuovo Messico condannati agli arresti domiciliari, se l'esperimento avviato nelle settimane scorse con tre detenuti avrà successo. Ma non si tratta di un «robot-secondino» messo di guardia sulla soglia dell'abitazione del condannato: il carceriere è un braccialetto di plastica che contiene una radiotrasmittente. Se il braccialetto viene allontanato più di 60 metri dal telefono del condannato, la radio trasmette un segnale a un computer, che avverte la polizia.
Naturalmente qualunque tentativo di alterare il funzionamento o l'integrità del braccialetto o dell'apparecchio telefonico ha l'effetto di dare l'allarme. Il braccialetto è stato fatto di plastica per permettere al condannato di fare la doccia o qualsiasi altra attività senza il rischio di danneggiarlo.
È stato un giudice di Albuquerque, Jack Love, a incaricare diverse società elettroniche a presentare progetti su questo sistema: è stato scelto il prodotto, chiamato GOSS-link, di un'impresa specializzata in apparecchi di sorveglianza carceraria. L'idea è quella di offrire ai condannati per reati minori — piccoli furti, guida in stato di ubriachezza e simili — l'alternativa tra il carcere vero e proprio e gli arresti domiciliari fino a un massimo di tre mesi.



IRAS: SCOPRE IL DECIMO PIANETA?

Si è ancora allungata la straordinaria lista di scoperte realizzate grazie al satellite per lo studio della radiazione infrarossa Iras, messo in orbita il 25 gennaio 1983 da inglesi, americani e olandesi (e che è riuscito a superare benissimo i 200 giorni di vita utile che gli scienziati avevano prudenzialmente pronosticato al momento del lancio).
Iras ha semplicemente centuplicato il numero di «sorgenti di raggi infrarossi» finora conosciute — portandolo a 200 mila. Fra queste fonti di energia, almeno nove appaiono come oggetti finora completamente sconosciuti alla scienza.
Ci vorranno almeno tre anni per decifrare i segnali raccolti da Iras nello spazio. Ma già adesso si conosce la scoperta (se tale sarà confermata) più ghiotta di tutto il programma: l'eventuale esistenza di un decimo pianeta del sistema solare, situato su un'orbita esterna a quella di Plutone.
Finora bisogna considerarlo come un «oggetto» non identificato, caratterizzato da una temperatura di 230 gradi Kelvin. Troppo freddo per essere una stella. Troppo caldo per essere semplicemente un ammasso di polvere. Potrebbe essere un pianeta gassoso, di dimensioni ancora più grandi di quelle di Giove, e che emette calore in quanto la forza di gravità sta provocando la diminuzione delle sue dimensioni. Ma potrebbe anche essere qualcosa d'altro. Ogni nuova scoperta astronomica porta nuovi interrogativi e nuovi enigmi.



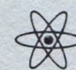
Il satellite Iras per lo studio della radiazioni infrarosse: ha individuato oltre Plutone quello che potrebbe essere il decimo pianeta.



La nave oceanografica francese Jean-Charcot che entro il 1987 consentirà l'esplorazione del 97 per cento dei fondali oceanici.

LA SPEDIZIONE DELLA JEAN-CHARCOT

Si concluderà soltanto nel 1987, dopo una navigazione di quattrocentomila chilometri, la grande crociera naturalistica della nave oceanografica francese Jean-Charcot, partita da Tolone nello scorso mese di novembre e impegnata attualmente nell'esplorazione sottomarina del Mar Rosso.
Per durata, percorso e ampiezza di interessi, la crociera ricorda le grandi esplorazioni oceanografiche del passato, quando il rientro di una di queste navi costringeva a riscrivere i libri di storia naturale.
Tra le apparecchiature imbarcate, due appaiono particolarmente promettenti: il Sunbeam, sonda «multifascio a pennello stretto», che permette un'analisi minuziosa del fondo del mare, e il sottomarino tascabile SM97 che, potendo portare un equipaggio fino alla profondità di seimila metri, consentirà l'esplorazione del 97 per cento dei fondali oceanici.
La prima grande campagna di esplorazione riguarda l'incontro di tre dorsali sottomarine nell'oceano Indiano.
Tra i numerosi programmi, lo studio dei fenomeni vulcanici e idrotermali in fondo al mare (che permettono forme di vita indipendenti dall'attività fotosintetica delle piante) i noduli polimetallici, lo sprofondamento delle placche oceaniche.



IL COMPUTER INSEGNA A RIANIMARE

La tecnica del massaggio cardiaco, che molto spesso è l'unico sistema di rianimazione in grado di salvare la vita a una persona che ha subito l'arresto del cuore, potrà adesso essere insegnata a studenti in medicina, infermieri professionisti e volontari con l'assistenza di un computer.



Il massaggio cardiaco può essere insegnato da un computer.

Si tratta di questo: all'interno di un manichino vengono collocati 14 sensori in grado di rilevare seimila variabili in risposta a un'azione di massaggio. I dati vengono trasmessi a un microcomputer (nel sistema inventato da David Hon, dell'Associazione americana di cardiologia, viene usato un Apple IIE).

In base al programma memorizzato, il computer dà una valutazione sulla correttezza o meno del massaggio che viene praticato e suggerisce le opportune correzioni. Per far questo è collegato con un videodisco che, su un normale schermo tv, trasmette l'immagine e la voce di un cardiologo, secondo una registrazione che prevede tutti i possibili casi di intervento. Su un secondo schermo il microcomputer fa apparire i tracciati del battito cardiaco rilevati in risposta all'azione di massaggio. È stato calcolato che il sistema ridùce di una metà, o addirittura di tre quarti, il tempo necessario per apprendere questa tecnica.

PER PARLARE ALLA BANCA

Le banche dati elettroniche si stanno diffondendo rapidamente in tutti i settori scientifici e professionali: medici, avvocati, insegnanti, legislatori stanno scoprendo il vantaggio di poter interrogare in tempi brevissimi un'immensa quantità di documenti — ottenendo un risultato pari a quello di giorni e settimane di ricerca «manuale» in biblioteca.

Ma come «interrogare» le banche dati? Ognuna ha un suo linguaggio: impadronirsene non è facile.

Negli ultimi tempi, però, si stanno mettendo a punto linguaggi di interrogazione sempre più vicini a quello naturale dell'uomo. *Focus*, realizzato dalla Builders Inc. di New York, è tra gli ultimi tentativi di rendere accessibile un ampio ventaglio di banche dati anche a coloro che sono interamente digiuni di informatica: tra l'altro ha il vantaggio di poter essere impiegato anche su microcomputer. Per usare il programma basta fare lo sforzo di ricordare da 150 a 200 parole chiave, parole di uso corrente e impiegate nel loro significato più comune: però in modo rigoroso.

All'università di Parigi un gruppo di ricercatori sta seguendo una strada anche più ambiziosa: studiare a fondo il linguaggio abituale di ciascuna professione (parole, frasi, modi di dire) per poterlo usare direttamente con il computer: sarà quest'ultimo a «tradurre» le domande nei «linguaggi di interrogazione» tradizionali. Secondo il programma (denominato *Saphir*) il computer conoscerà il significato di trenta mila parole per ciascun ambito professionale. Quando sarà a punto, capirà una domanda come: «Ci sono tartufi nei boschi di pioppi fuori dal Piemonte?». Oggi questa domanda andrebbe formulata più o meno: «tartuf $ and piopp $ not piemont $».

SALMONE AL CHIP

Sarà proprio vero che i salmoni, per riprodursi, tornano sempre al torrente che li ha visti nascere — e che per compiere questa nostalgica impresa si sottopongono a una migrazione dal mare di straordinaria complessità?

Per rispondere a questa domanda è stato chiamato il computer: un piccolo chip viene installato nel corpo dei pesci giovani, che poi vengono liberati nel torrente perché migrino verso il mare. Il chip — che, con tutta l'antenna trasmittente, non è più grande di un granello di riso — è del tipo che viene usato in America per identificare i cavalli da corsa. Uno speciale adattamento alle esigenze del pesce è stato fatto dalla Identification Devices, una società del Colorado, per conto dell'amministrazione federale americana per la pesca.

Per identificare un pesce è sufficiente un apparecchio portatile, usato da terra. Finora, invece occorreva catturarlo. Una conseguenza positiva della presenza in un corso d'acqua di «salmoni al computer» è che le loro migrazioni possono essere registrate tempestivamente, in modo da poterli aiutare regolando l'apertura delle chiuse degli sbarramenti.



Per studiare la vita e le migrazioni dei salmoni è stato inserito nel corpo di alcuni giovani esemplari un chip con un'antenna trasmittente grande come un chicco di riso.

Gli zoologi che stanno mettendo a punto questo esperimento cercano nel corpo dell'animale una zona di facile inserimento in modo che il chip non provochi danni al salmone e non sia alla portata del coltello di qualche buongustaio.

ABBONATI A FUTURA

LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA



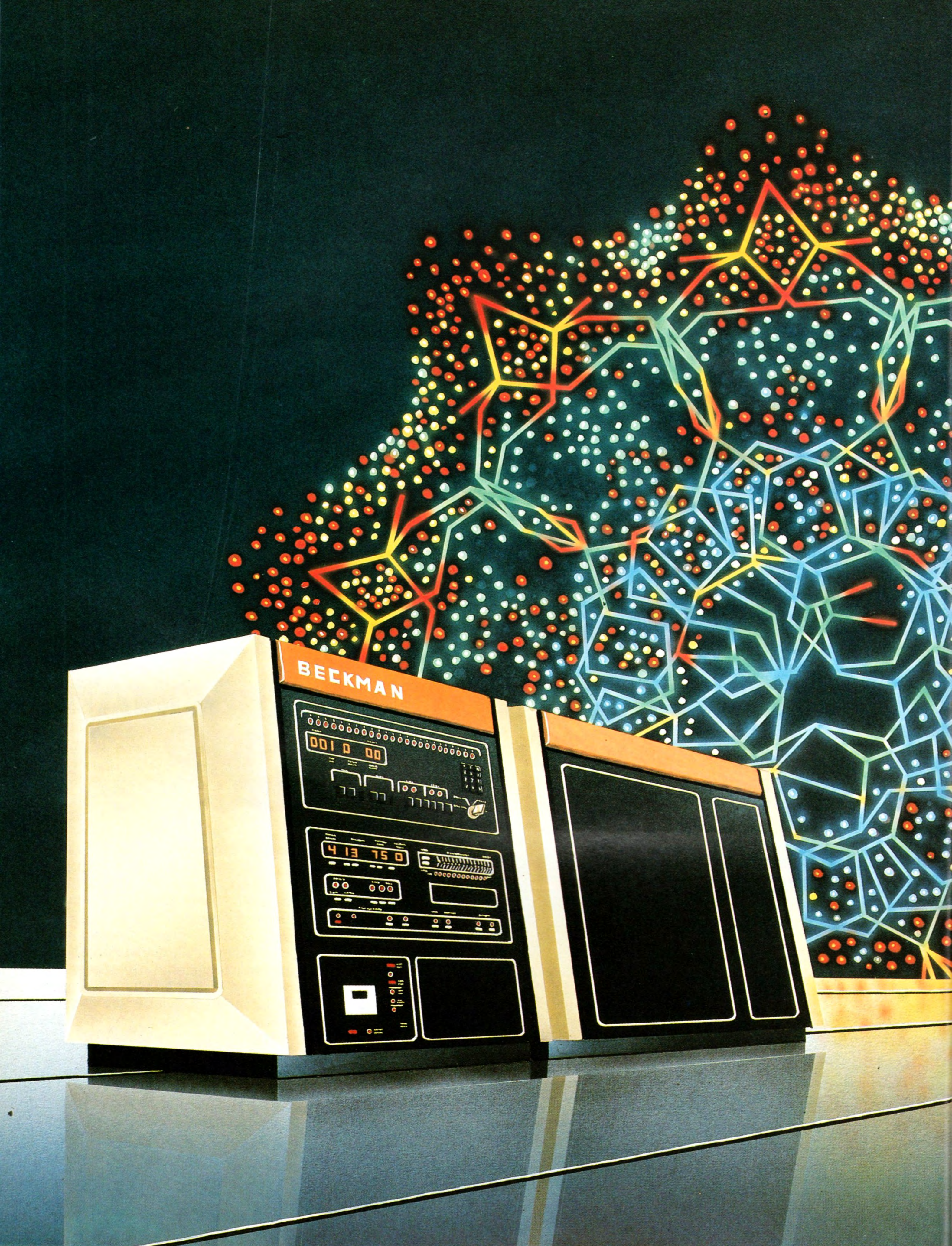
IN REGALO A TUTTI GLI ABBONATI L'OROLOGIO ELETTRONICO oppure IL MINI-CALCOLATORE

FUTURA, *la rivista tutta italiana di scienza e fantascienza, ti fa vivere in anticipo nel mondo che ti aspetta.* FUTURA *ti fa parlare con gli scienziati più famosi.* FUTURA *dà spazio alla tua intelligenza e fantasia. Abbonati subito a* FUTURA, *usando la cartolina allegata. Non perderai nessun numero della rivista e avrai in regalo un orologio elettronico oppure un mini-calcolatore. Giudica tu stesso quanto vale abbonarsi a* FUTURA.



L'orologio elettronico. Questo piccolo orologio-sveglia con quadrante digitale luminoso segna, oltre alle ore e ai minuti, la data e i secondi; emette anche un segnale sonoro ogni ora. È possibile tenerlo in tasca, protetto nella sua custodia, oppure sulla scrivania o sul banco di scuola, inserito nell'apposito supporto che è anche fornito di una speciale placca adesiva per chi volesse collocarlo sul cruscotto dell'auto o della moto.

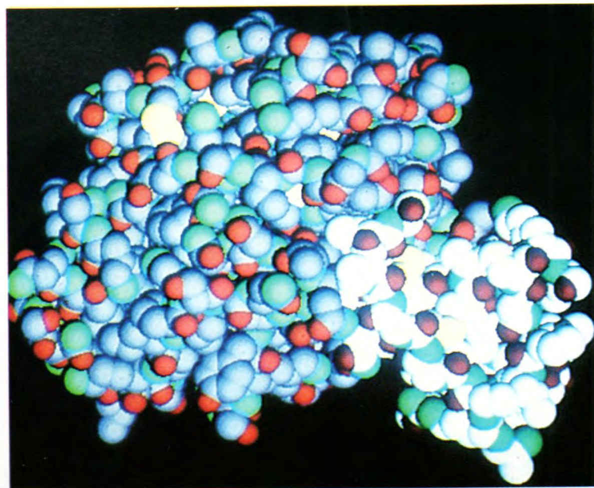
Il mini-calcolatore. Questo calcolatore elettronico tascabile esegue le quattro operazioni matematiche più la funzione di radice quadrata e il calcolo delle percentuali, con numeri fino a un massimo di otto cifre. Può inoltre memorizzare i totali parziali di intere serie di operazioni. Un utile strumento che potrete avere sempre con voi.


BECKMAN

LA MACCHINA CHE PUÒ FABBRICARE LA VITA

Il DNA, l'acido desossiribonucleico, che contiene il nostro patrimonio genetico, viene oggi sintetizzato in laboratorio. Questo è il primo passo verso la trasformazione di semplici molecole organiche in esseri viventi.

di ANGELO GAVEZZOTTI



«A questo punto, il DNA dovrebbe essere biologicamente attivo e pronto per la purificazione e la caratterizzazione»: così termina un manualetto di trentadue pagine, pubblicato dalla ditta americana Applied Biosystems, intitolato *Procedura per la sintesi manuale di deossioligonucleotidi mediante dimetossitritil - nucleoside - fosforamiditi su supporto solido*. Poco più grosso delle istruzioni per l'uso di un aspirapolvere, questo volumetto è la guida pratica dell'utente del «DNA synthesizer», la macchina che sintetizza la più complicata molecola esistente, il DNA. Questa molecola, che ogni essere animale o vegetale porta con sé nel nucleo delle cellule, ne reca la chiave delle funzioni vitali e persino dell'aspetto esteriore.

Dopo i sintetizzatori automatici di proteine, già in commercio da qualche tempo, questa sintesi era ormai il pas-

Un sintetizzatore di DNA e, sullo sfondo, un modello grafico di questa molecola. Si spera che il DNA sintetico possa in futuro essere usato per la sintesi di proteine ed enzimi come, per esempio, l'enzima tripsinogeno che nella foto sopra (ottenuta con una ripresa da un videoterminale) è associato a una molecola di inibitore.

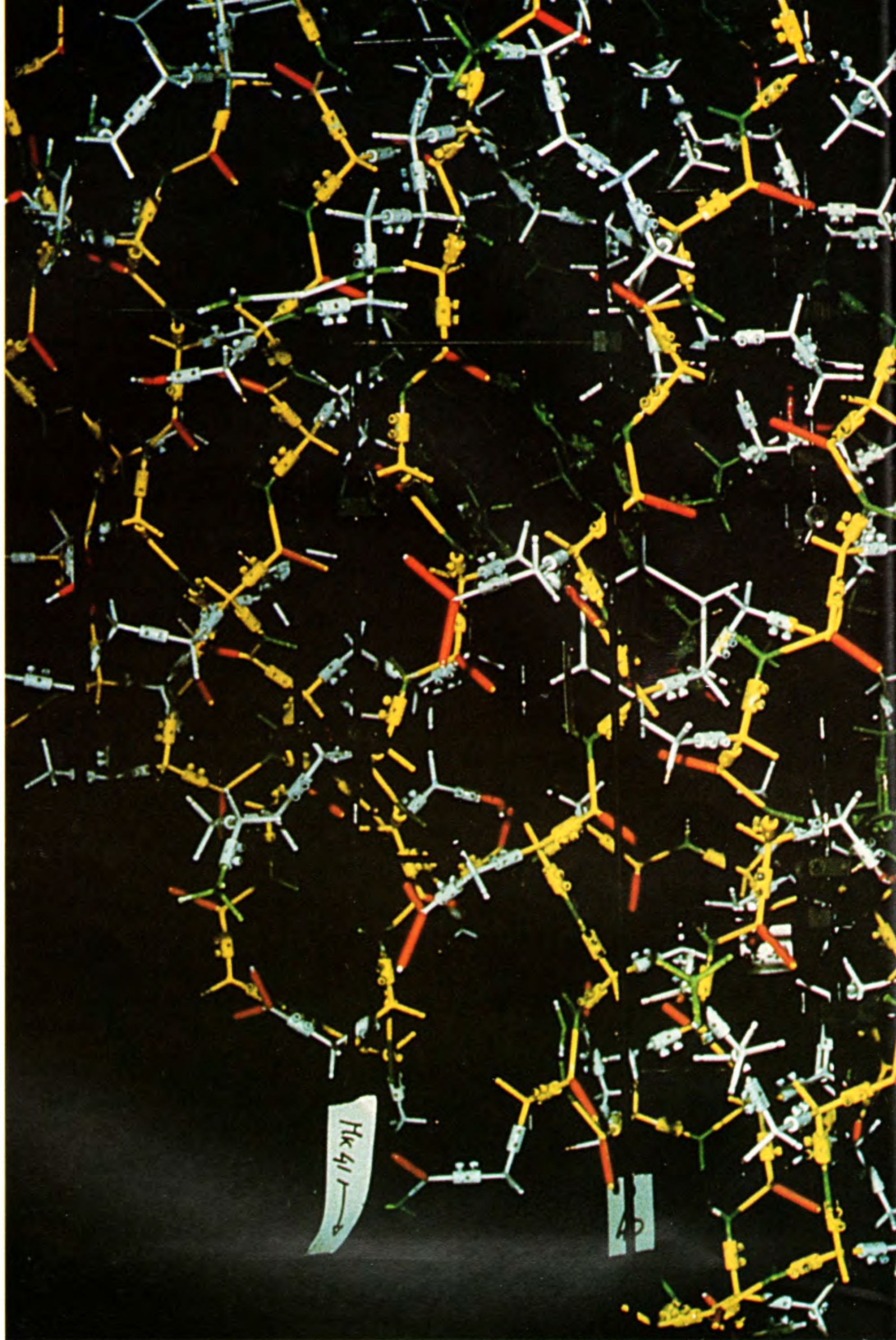
illustrazione di Michelangelo Miani

so atteso, e molte grandi ditte di strumentazione di laboratorio si stanno lanciando in questa direzione. Si parla insomma di costruire il DNA in laboratorio, e con una macchina dall'aspetto avveniristico sì, ma non troppo, se si pensa che costituisce il primo passo verso la macchina che ingoia da una parte sostanze semplici, ed è in grado di sfornare all'altra estremità esseri viventi a scelta dell'operatore.

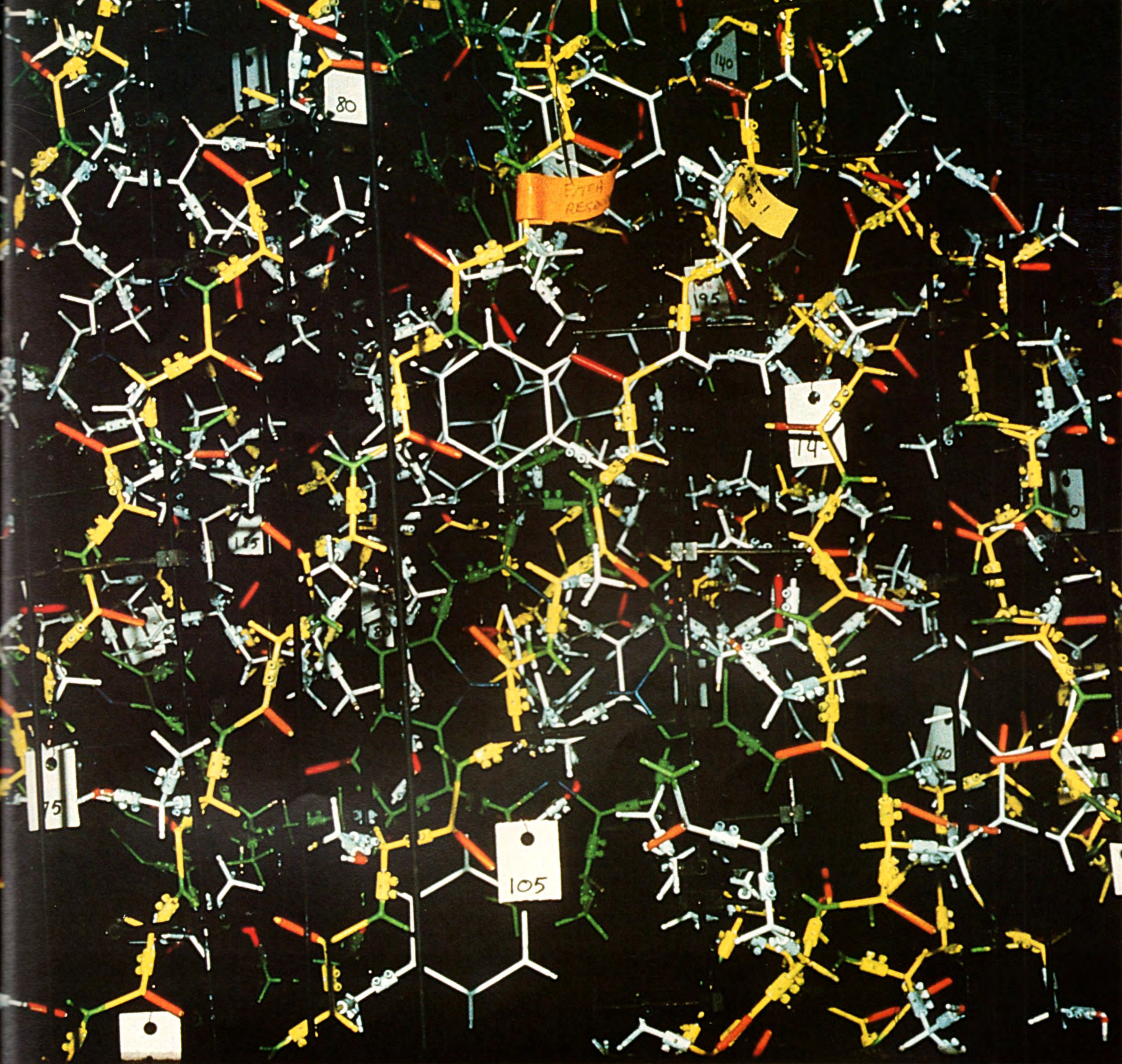
Per quanto straordinariamente complicato, il DNA è pur sempre una molecola chimicamente caratterizzabile, e quindi sintetizzabile. Dopotutto, se si pensa che da molti decenni le case farmaceutiche producono e sintetizzano senza troppe difficoltà molecole che fanno passare il mal di testa o l'influenza, era da prevedersi che un giorno o l'altro ci si sarebbe trovati di fronte al DNA umano in bottiglia, fresco di sintesi. Naturalmente non bisogna ancora correre troppo con la fantasia; i procedimenti attuali permettono al massimo la sintesi di qualche spezzone, e anche piuttosto corto, di DNA. Poiché si tratta di mettere insieme in passi consecutivi una molecola-mosaico (polimero) a partire dai pezzi componenti (monomeri), e poiché ogni passo ha una resa che nel migliore dei casi non supera il 40 per cento, anche il lettore poco versato in matematica non farà fatica a rendersi conto del fatto che dopo una decina di passi successivi la resa è quasi nulla.

Fino a qualche anno fa, questi procedimenti erano considerati poco più che giochi raffinati per pochi specialisti di un campo di ricerca di frontiera. Oggi si profila, dietro la ricerca universitaria, l'ombra delle grandi multinazionali farmaceutiche e chimiche, ed è aperta la caccia ai brevetti delle nuove bio-tecnologie. Se infatti l'uomo della strada vede dietro queste manipolazioni il miraggio, o il sogno, dell'uomo bionico, del replicante, figure da fantascienza rese popolari da films come *Blade Runner*, i grandi della chimica, più realisticamente, intravedono la possibilità di fabbricare nuovi composti biologici e farmaceutici e di commerciarli. Nel mese di settembre, il presidente della Monsanto (una delle maggiori industrie chimiche americane) dichiarava alla rivista *Chemical and Engineering News*: «Credo che forse già nel 1986 potremmo avere i primi usi commerciali delle tecniche del DNA ricombinante. Abbiamo prove su larga scala per un ormone della crescita... L'idea che si può prendere un po' di ormone della crescita da un animale e istruire un batterio a riprodurlo in grandi quantità, che poi si possono reiniettare nell'animale e che si comportano come gli ormoni naturali, questo è un fatto stabilito». E se è un fatto stabilito per la Monsanto, che investe decine di milioni di dollari nel settore, val la pena di seguire la faccenda da vicino.

Negli anni sessanta la vera e propria corsa a ostacoli disputata dagli scienziati per arrivare alla struttura del DNA — era chiaro fin dall'inizio che il premio sarebbe stato il Nobel — vedeva il suo termine: primi sul traguardo, l'inglese Crick e l'americano Watson, che, sostenuti da una grande ambizione e baciati da una grande fortuna, riuscirono a concepire la famosa catena a doppia elica. Ora, il DNA si trova nei cromosomi di tutte le specie viventi; un cromosoma contiene catene lunghe circa due metri, e in esse sono individuabili sequenze di circa un migliaio di coppie di basi, dette geni. Ogni gene — cioè ogni tratto di cromosoma — presiede a una certa funzione biologica, tanto è vero che se un gene è difettoso, l'individuo cresce affetto da disturbi o malattie: gotta, distrofia muscolare ed emofilia sono esempi di queste malattie, chiamate appunto genetiche.



I geni funzionano in un modo molto complicato, ma chiaro nelle sue linee essenziali. Nel cromosoma, il DNA è avvolto su se stesso, come un gomitolo; quando il gomitolo si srotola, le due componenti della doppia elica si separano, e ogni gene compie la sua missione pilotando la sintesi di ben determinate proteine, ormoni, enzimi, e tutto quanto serve per il buon funzionamento della cellula. Ogni cellula reca con sé nei cromosomi la mappa delle sostanze necessarie alla sua sopravvivenza. È come avere in tasca un mazzo di chiavi, ciascuna delle quali viene estratta quando si deve aprire una certa porta, e il paragone è abbastanza calzante in quanto come la chiave apre una porta e non le altre, così il gene sintetizza solo certe proteine e non altre. Ogni specie vivente ha il suo corredo di ge-



ni, e quindi di proteine, ed esiste in natura una ferrea barriera contro la mescolanza di geni provenienti da specie differenti. È impossibile che ciò che serve agli uomini venga trasmesso ai cavalli, e viceversa; questo, naturalmente, per nostra gran fortuna. Si può dire in fondo che la cosiddetta «ingegneria genetica» consista proprio nel superare, tramite tecniche chimiche, questa barriera imposta dalla natura.

Riprendiamo il paragone delle chiavi: la cellula del batterio Escherichia Coli, pur possedendo un corredo genetico completo per le sue necessità, non possiede il gene necessario alla sintesi, poniamo, dell'insulina umana. Allora, l'idea di base consiste nel prendere la chiave giusta da chi ce l'ha — per esempio le cellule umane — e nel trapiantarla nelle cellule di Escherichia Coli, che da quel momento in poi, avendo assunto nel proprio corredo il gene necessario, cominciano a sintetizzare insulina umana, benché, è il caso di dirlo, contro la loro volontà. Naturalmente se parlate con un biologo molecolare vi dirà piuttosto (in linguaggio un po' più tecnico) che il gene viene clonato, mediante un enzima di taglio, in un plasmidio capace di introdursi nella cellula ospite attraverso la membrana e di insediarvisi e di riprodurvisi; ciò che costituisce il succo della tecnica che va sotto il nome di DNA ricombinante.

Detto così tutto sembra facile, ma sorgono, come è facile prevedere, parecchi problemi. Innanzitutto, da dove vengono i geni da clonare, cioè da trapiantare? Possono venire in primo luogo dalle cellule di un donatore, raccolte e spremute a dovere attraverso macchine complicate che eseguono operazioni di ultracentrifugazione, cromatografia, elettroforesi, fino a ritagliare e isolare proprio il gene richiesto. Oppure, almeno in teoria, possono provenire da una sintesi; cioè dalle macchine di cui abbiamo parlato all'inizio, i sintetizzatori di DNA, in cui, base dopo base, si mettono insieme frammenti di DNA (gli oligonucleoti-

Il compito principale del DNA è operare la sintesi delle proteine. Nella fotografia qui sopra, un modello di batterio-clorofilla A costruito dal professor Martino Bolognesi dell'università di Pavia.

di) che poi vengono incollati con tecniche enzimatiche per formare catene sempre più lunghe - un gene può contenere all'incirca mille coppie di basi. In entrambi i casi, occorre molto tempo, molto denaro, e molta bravura e pazienza da parte dei ricercatori, dato che la funzionalità del tratto di DNA estratto o sintetizzato viene perduta per errori di sequenza che coinvolgono anche pochissime coppie di basi.

E sorgono, naturalmente, problemi etici e problemi di sicurezza. Per esempio, nel 1973 il gene della resistenza alla penicillina del batterio Staphylococcus Aureus fu inserito in Escherichia Coli, facendo diventare quest'ultimo a sua volta resistente alla penicillina, e ben presto ci si chiese cosa sarebbe avvenuto se una immunità di questo tipo fosse stata inserita in un batterio dannoso per l'uomo, generando una nuova razza di esseri patogeni e inattaccabili dai farmaci. Con le esperienze degli anni successivi ci si rese conto però che molte di queste paure sono infondate, soprattutto a causa della fragilità di quasi tutti questi batteri mutanti. Oggi si procede a pieno ritmo sulla strada della sperimentazione e della produzione anche industriale mediante ingegneria genetica. Ma si procede verso quali mete? Due ricercatori del Dana-Farber Cancer Institute di Harvard, A. Murray e J. Szostak, hanno usato le tecnologie del DNA ricombinante per tentare addirittura la sintesi di un intero cromosoma. Tuttavia, in un cromosoma naturale sono presenti, oltre ai geni, altri elementi funzionali, come i centromeri, i telomeri e i replicatori, senza dei quali il cromosoma funziona male oppure non funziona affatto, o non si riproduce nella generazione successiva, e la struttura di questi altri elementi non è ancora del tutto chiara. Lavorando sul lievito, i due ricercatori del Dana-Farber sono riusciti a riprodurre un cromosoma di 15000 bp (la sigla bp sta per «base pairs», o coppie di basi), ma questi cromosomi si sono rivelati incapaci di sopravvivere. Nello scorso settembre, Murray e Szostak riferivano sulla rivista *Nature* di aver sintetizzato cromosomi di 55000 bp - ancora lontani dai veri cromosomi del lievito che sono di circa 150.000 bp, ma abbastanza vicini al bersaglio da funzionare quasi come quelli veri. Ma manca ancora qualcosa; infatti, i cromosomi artificiali vengono perduti ben cento volte più velocemente dei cromosomi naturali.

Quello che è certo è che la porta del futuro, in questo campo, è appena schiusa. È difficile dire cosa ci aspetti dietro questa porta. La fantasia corre subito verso lo scienziato perverso che, chiuso nel suo castello, sintetizza robot biologici o animali mostruosi; ma di pura fantasia si tratta, perché l'ingegneria genetica richiede laboratori enormi e personale specializzato, cose che mal si addicono al genio solitario - e si addicono, invece, alle grandi istituzioni di ricerca universitaria o ai laboratori delle grandi industrie, dove si studiano già, come abbiamo visto, le possibilità della manipolazione degli ormoni della crescita ani-

male. Topi da laboratorio grossi il doppio del normale sono già stati ottenuti, e si discute adesso la possibilità di ottenere per esempio conigli giganti da destinare all'alimentazione umana. Si discute — tanto per dare un'idea degli ordini di grandezza — sulla possibilità di sopravvivenza di cani fino a dieci volte più grandi del normale.

Un altro sogno caro agli scrittori di fantascienza e ai miliardari texani, desiderosi di perpetuare la propria immagine, è la clonazione completa di un individuo: si preleva una cellula dal corpo del signor Rossi, si estrae il suo corredo genetico, e lo si trapianta in una cellula-uovo umana preventivamente svuotata dei suoi geni. Questa cellula-uovo dovrebbe poi svilupparsi dando luogo ad una copia perfetta del signor Rossi. Ora, questa operazione di fotocopiatura biologica è stata portata a termine con successo per animali inferiori, come le rane, ma non ha alcuna possibilità di funzionare con l'uomo, dato che negli animali superiori l'organizzazione del corredo genetico nell'uovo è molto diversa da quella nelle cellule adulte.

Di certo si sa invece che l'insulina umana, fatta sintetizzare tramite batteri clonati, si vende già oggi in farmacia, e funziona meglio, nella cura del diabete, dell'insulina estratta da buoi o cavalli; e si sa anche che la stessa quantità di somatostatina (una proteina animale) si può ottenere da cinque milioni di pecore oppure da soli cinque litri di coltura batterica con DNA ricombinante. Si spera, anche se è ancora solo una speranza, di riuscire un giorno a sostituire i geni difettosi di un individuo già nella cellula-uovo, in modo da sottrarlo ad un destino, finora inevitabile, di malattia. Si spera infine che tentativi maldestri non portino un giorno allo sviluppo di qualcosa (o qualcuno?) di malefico e indistruttibile, e soprattutto che il bilancio dei vantaggi e dei danni, da farsi magari fra cinquanta o cent'anni, sia positivo per i viventi della Terra.

Nel frattempo, dobbiamo accontentarci dei nostri oligomeri, cioè dei piccoli pezzi di DNA. I prototipi in circolazione di «DNA synthesizer» consistono essenzialmente di un modulo contenente un piccolo laboratorio automatizzato, con i recipienti dei reagenti di partenza e tutte le connessioni, valvole e sistemi di pompaggio necessari per portarli a contatto con il catalizzatore solido. Su questo supporto avviene in fase successiva la reazione vera e propria che porta all'allungamento della catena.

Il tutto è regolato elettronicamente tramite un modulo di comando che l'operatore programma per ottenere la sintesi della sequenza desiderata.

Siamo ben lontani dall'efficienza con la quale gli stessi processi si svolgono negli esseri viventi.

Tuttavia, le tecniche di vero e proprio ritaglio di segmenti di DNA tramite enzimi sono ormai ben sviluppate e dagli oligomeri si passerà a catene sempre più lunghe. Il gene e il cromosoma interamente artificiali, a partire da puri reagenti di laboratorio, non sono più molto lontani. ∞





INCIDENTE NEL DESERTO DI MERCURIO

La Kosmo Rover del professor Alberti uscì rovinosamente dalla pista; apparvero allora i fantasmi di una antica leggenda. L'autore di questo straordinario racconto esclusivo per «Futura» è stato insignito del premio World SF 1983 assegnato dall'università dell'Illinois.

di INISERO CREMASCHI

Stavano nascendo fantasiose leggende, sul pianeta Mercurio. Alla Base Franklin circolava la voce che sui deserti, quelle immense solitudini di lava nera, ci fossero i fantasmi. Ed era una voce sempre più insistente. Erano notizie assolutamente incontrollate, mezze frasi che circolavano in segreto fra i corridoi, i laboratori, gli alloggiamenti sotterranei della Base. Pochi, però, ci credevano davvero tutti. I componenti della spedizione, uomini e donne, sorridevano con scetticismo e con ironia divertita.

«Brutte favole d'altri tempi», diceva il professor Alberti.

Eppure c'era anche chi, fra quei giovani scienziati, avvertiva un lungo brivido di gelo lungo la spina dorsale, quando sentiva parlare dei fantasmi di Mercurio.

«Ridicolo, ridicolo», insisteva il professor Alberti; «Ragazzi, è già difficile immaginare una casa infestata dagli spettri. Come possiamo immaginare una base scientifica invasa da presenze dell'aldilà? Non regge, è una cosa impensabile».

Ma c'era Lorenz, uno dei tecnici della squadra geologica, che ribatteva con garbo, con convinzione: «Non dentro la Base, professor Alberti, ma là fuori, in quell'inferno freddo e cristallizzato: laggiù, dicono, ci sono i fantasmi».

«Hai detto che ci sarebbero, Lorenz. Ne devo concludere, quindi, che nemmeno tu ci credi».

«No, professore, non ci credo. Ma temo che, una notte o l'altra, finirò per crederci».

«Insomma, basta. La logica, la ragionevolezza e la scienza ci assicurano che i fantasmi non sono mai esistiti nemmeno sul pianeta Terra. Figuriamoci quassù, sul piccolo Mercurio tanto vicino al Sole da rischiare quasi di cascarci dentro. Se qui ci fossero i fantasmi, avrebbero sempre il lenzuolo bruciacchiato dalle vampate solari».

Le scanzonate osservazioni del professor Alberti avevano messo fine, per quella notte, alle discussioni sulla presenza degli spettri. Anche se non tutti i dubbi erano sopiti.

DIPINTO di PAOLO POLLI

La mancanza di atmosfera consentiva velocità impensabili. La minima forza di gravità di Mercurio rendeva ancora più alte le velocità delle Kosmo Rover sulla liscia superficie dei deserti.

Ma non c'era fretta. Il professor Alberti decise di rallentare la corsa quando il suo veicolo entrò nell'ampio semicerchio di un vulcano sprofondato. In quella sconfinata pianura, le grandi ruote a sfera vorticavano senza sobbalzi sopra il pietrisco. Poi, verso il centro del vulcano, il terreno si apriva in piccoli ma insidiosi crepacci. Dietro la Kosmo Rover, il pulviscolo sembrava incendiarsi come fosforo nebulizzato sospeso a tre metri dal suolo.

Tutto procedeva regolarmente. Entro un'ora, il professor Alberti sarebbe arrivato alla soglia di Mercury Nord, il Centro Ricerche dove l'ingegner Malinverni e i suoi collaboratori lo stavano aspettando. Alberti avrebbe potuto servirsi di un lilliput, il piccolo jet che serviva per le medie distanze. Ma avrebbe dovuto aspettare che fosse disponibile un pilota, e lui non intendeva ritardare nemmeno di un paio d'ore la partenza. Con la Kosmo Rover sarebbe arrivato prima.

Malinverni gli aveva telefonato quella stessa mattina: «Professore, il super-computer è in anticipo sulle nostre previsioni. Siamo già alla settantasettesima operazione».



Avevano lavorato tutti senza risparmio di energie, al Mercury Nord. Il professor Alberti sapeva che quei ragazzi erano tutti entusiasti, addirittura frenetici nel proseguire e portare a termine il loro incarico. Sapeva perfettamente che il definitivo verdetto delle comparazioni li eccitava quanto eccitava lui stesso.

Il professor Alberti era l'ideatore di quegli studi. La prima impostazione risaliva a dieci anni prima. Per la parte iniziale si era affidato a Malinverni e alla sua squadra. Sapeva di potersi fidare. Lui, purtroppo, era già troppo vecchio, e troppo malato, per seguire da vicino quelle ricerche. Il lavoro era duro: ore e ore accanto al Franiac, il più splendido gioiello elettronico che fosse mai stato installato fuori dalla Terra. Il Franiac era splendido quanto complesso, intricato, a volte perfino ambiguo. Era necessario un controllo assiduo, un'assistenza senza soste, come di fronte a un bambino geniale ma capriccioso.

I collaboratori dell'ingegner Malinverni non sapevano quale fosse lo scopo finale di quegli studi, quelle analisi, quei confronti di milioni di dati che Alberti aveva loro fornito.

Aveva fiducia in quei ragazzi, senza dubbio, come l'aveva in Malinverni. Però aveva preferito la massima prudenza, per diminuire le probabilità di interferenze estranee. In particolare, voleva evitare l'eccessiva curiosità dei dirigenti della Base Franklin.

La cresta del vulcano, orlata di una meravigliosa tinta purpurea, era ormai alle sue spalle. Davanti alla Kosmo Rover si profilava la cordigliera dei monti Cerenkov, una scura barriera che si sarebbe confusa contro il cielo se le cime più alte non fossero state raggiunte dai raggi del Sole. Il contrasto di luce era netto, senza mezze tinte: le vette della cordigliera brillavano con la vivacità dei fuochi artificiali. Ed esattamente come i fuochi artificiali si stagliavano lividamente contro lo spazio cosmico privo di stelle.

Alberti diede un'occhiata circolare fuori dalla cabina del veicolo. I contrafforti, le pareti tagliate come gigantesche lame, si sollevavano nell'oscurità. Oltre quelle barriere, l'intero universo appariva come un banco di dense nebbie, una massa viola con striature color cenere, senza confini e senza profondità. Non era la prima volta che quel paesaggio gli suggeriva l'idea del niente assoluto nel quale poteva precipitare.

Alberti si sarebbe davvero sentito smarrire, in quel succedersi di deserti silenziosi, se non avesse saputo che, fra poco, i giovani del Mercury Nord lo avrebbero accolto con rumorosa allegria nel laboratorio scavato sotto la friabile crosta del pianeta.

In quel laboratorio, il Franiac stava ticchettando sopra gli ultimissimi dati da elaborare. Il risultato finale era prossimo. Rappresentava la somma di tanti anni di lavoro: ricerche biochimiche, fisiche, biologiche e attitudinali condotte presso tutte le razze intelligenti.

«Professore, venga subito», gli aveva comunicato l'ingegner Malinverni. «Vicini al traguardo, abbiamo bisogno di lei». Malinverni aveva ragione. Soltanto il professor Alberti avrebbe saputo dare un senso alle schematiche formule riassuntive che il Franiac avrebbe fornito. Una specie di verdetto: la prova o la smentita delle sue teorie. Se il risultato era positivo, Alberti avrebbe raggiunto una scoperta rivoluzionaria: tutti i rapporti fra terrestri ed extraterrestri, e perfino quelli fra le diverse razze umane, andavano riconsiderati dal principio.

Decise di superare la cordigliera Cerenkov al passaggio di sud-est. Doveva quindi deviare, e abbandonare la linea retta, quella ideale autostrada che tutti erano obbligati a seguire nei viaggi lungo quella che gli astronomi chiamavano la «fascia crepuscolare». A nord-ovest si stendeva il grande oceano Appleton, la faccia di Mercurio costantemente rivolta al Sole. Era una terrificante superficie dove il terreno si contorceva per il calore, e dove i metalli si liquefacevano per correre in ruscelli ribollenti fra le pietre e i crepacci.

La «fascia crepuscolare» era invece sommersa in una perenne penombra tiepida. Era una striscia di terreno larga qualche chilometro, un confine che nettamente separava le due zone del pianeta: da una parte la zona infuocata, dall'altra la zona eternamente ricoperta dai ghiacci. Erano le valli della morte. Chi viaggiava lungo la «fascia crepuscolare» doveva badare a non deviare accidentalmente.

Per superare la cordigliera Cerenkov si poteva scegliere: fare rotta tre gradi a sud-est, oppure due gradi a sud-ovest. Il professor Alberti, di solito, deviava a sud-ovest, verso la zona del Sole. Era una sua predilezione, forse un po' ridicola (lo ammetteva), ma gli sarebbe seccato di più morire per il freddo che per il caldo.

Ora aveva la cordigliera Cerenkov sulla destra. La Kosmo Rover correva a tutta velocità alla base della parete alta cinquecento metri. Rispetto ai monti, a perpendicolo contro il cielo, il veicolo sembrava un modellino, un giocattolo.

Alberti controllò il termometro ed emise un leggero fischio. Si pose in contatto con il Mercury Nord. «Tutto regolare», comunicò. «La temperatura è in rapido aumento, ma fra quattro minuti rientrerò nella "fascia crepuscolare", e il caldo si attenuerà».

«Professore», gli chiese il giovane addetto al radiotelefono, «perché non si è fatto assegnare un pilota?».

«Ragazzo, mi credi davvero tanto vecchio da non saper più portare una Kosmo Rover?».

Ma il vero problema era un altro. Il problema era il dottor Wulf, il direttore della Base Franklin. Wulf non gli avrebbe concesso tanto volentieri un pilota. Anzi, glielo'avrebbe fatto sospirare fino al giorno dopo. Wulf non aveva nessuna stima per il tipo di lavoro svolto da Alberti. A volte, parlando con i colleghi, lo definiva addirittura «la fissazione senile di un cervello stanco».

Alberti soffriva per la vessazione di Wulf, un uomo troppo ammanigliato con gli interessi commerciali della Hopkins Corporation. Non gli piaceva, Wulf, ma adesso non voleva pensarci. Non voleva turbare quelle magnifiche ore di trionfo con l'immagine un po' grigia, un po' meschina, del manager amministrativo.

Era ormai in vista dell'altopiano di Richter. Manovrò i pulsanti di controllo, e si accertò che il pilota automatico fosse in posizione di vigilanza. Fra un attimo, la Kosmo Rover avrebbe corretto la traiettoria di marcia per rientrare nei limiti della «fascia crepuscolare». Alberti si asciugò il sudore alle tempie.

Un lampo lo abbagliò. Una tempesta magnetica, forse. La luce, tuttavia, aveva avuto una vibrazione insolita. Davanti al muso slanciato del veicolo si apriva la consueta colata di lava e pulviscolo, la pianura torturata da venature e crateri slabbrati. Qua e là, a caso, enormi macigni solitari erano in attesa di eventi cosmici che il tempo aveva ormai dimenticato.

Quel lampo poteva essere causato da un meteorite.

Ma una frazione di secondo più tardi, la Kosmo Rover si sollevò sul lato sinistro, rischiando di capovolgersi. Poi girò violentemente su se stessa. Alberti spense i propulsori e intervenne prontamente con i comandi manuali.

La Kosmo Rover sembrò spezzarsi in due tronconi. Stava accadendo qualche cosa di molto preoccupante.



Alla Base Franklin, la vita quotidiana si svolgeva con la regolarità di un cronometro. Tutto era calcolato, programmato e previsto nei minimi particolari. Gli strumenti di previsione e controllo erano in grado di anticipare ogni evento, regolare o irregolare, e di indicare la miglior soluzione per ogni problema.

In realtà, alla Base Franklin non accadeva mai nulla di nuovo, nulla di eccitante. E la routine cominciava a diventare soffocante.

C'erano uomini e donne, lassù, tutti piuttosto giovani. Erano una bella équipe di scienziati e di tecnici. Qualcuno aveva un temperamento tranquillo e introverso, come Alina Brown. Altri erano più vivaci, ardimentosi. Dopo due mesi di permanenza nella Base cominciavano tutti a dare segni di insofferenza, come piccole tigri in gabbia. Anche i più intraprendenti, alla lunga, stavano spegnendo la loro carica di vitalità.

Era a causa di quella nuova atmosfera, forse, che le leggende dei fantasmi cominciavano ad attecchire. L'idea di presenze spettrali non spaventava nessuno, era anzi un diversivo, un'occasione di dialogo. I fantasmi erano un tema tanto lontano dalle attività quotidiane da risultare divertente. Alla Base, i ragazzi trascorrevano le ore libere giocando, facendo sport in palestra, inventando nuovi enigmi elettronici. Ma le discussioni sugli spiriti che passavano e ripassavano sopra i silenziosi deserti di Mercurio erano sempre vive. Gli spettri affascinavano molte persone.

Affascinavano anche Alina Brown. «Ogni tanto», aveva confessato al professor Alberti, «avverto qualche strana presenza, qui attorno, come un persistente bisbigliare».

Il professore l'aveva guardata con aria di rimprovero. «Ascoltami bene», le aveva detto. «Qui alla Base siamo tutti vivi. E tutte le persone arrivate quassù prima di noi sono poi tornate, vive e vegete, sulla Terra. Se non è morto nessuno, è evidente che non possono esserci gli spiriti dei morti. Mi sono spiegato?».

«Certo, professore». La giovane biologa aveva un sottile e ambiguo sorriso sulla bocca. «Ma le presenze che io percepisco non sono le anime degli esseri umani».

«E di chi, allora?».

«Di altre creature. Extraumani forse vissuti su questo pianeta migliaia di anni fa. Alieni, insomma, i creatori di un'antica civiltà oggi scomparsa. So che è una teoria priva di fondamenta logiche. So che su questo pianeta sarebbe impossibile qualsiasi tipo di vita».

«Vedi, Alina, che tu stessa riprendi a ragionare?».

«Ma sotto la crosta di Mercurio, professore? A cento, forse duecento metri nel sottosuolo, dove né il gelo né il caldo sarebbero in grado di uccidere i germi della vita, non potrebbe essere nata e poi tramontata una civiltà autòctona?».

Il professor Alberti aveva scosso la testa. «Non è che un'ipotesi astratta, Alina. Anzi, sono del tutto convinto che si tratta soltanto di una tua fantasia. Su Mercurio non è mai stata trovata la minima traccia di un'antica civiltà indigena».



La Kosmo Rover aveva urtato contro una collinetta di terriccio e sassi, poi si era ristabilita con tutti i giganteschi pneumatici al suolo. Ma subito dopo prese a strisciare, sempre più rapidamente, fino a quando non andò ad affossarsi profondamente in una larga voragine che si era aperta davanti al cofano.

Nella caduta dentro la voragine, il veicolo trascinò con sé una valanga di sfasciumi, pietre, sabbia, ghiaia e scaglie di lava: una enorme massa che ricadde a lungo nella buca, fino a seppellire la Kosmo Rover. Il professor Alberti, intanto, stava tentando di riattivare il pilota automatico. Nell'urto della caduta, però, qualche strumento sembrava avere subìto danni.

Alberti riaprì gli occhi, dopo la caduta, ricostruendo mentalmente l'incidente. Rimase immobile, con le mani sulle ginocchia, respirando profondamente. Le pulsazioni cardiache erano regolari. Non avvertiva il senso della paura. Piuttosto era sbalordito, e seccato, di quel guaio imprevisto. Non aveva la stoffa dell'eroe. Lo aveva confessato lui stesso in occasione di congressi scientifici, premi, onorificenze: «Sono un uomo semplice, uno studioso ancora pieno di entusiasmi e di curiosità. Nei miei viaggi ho rischiato la pelle, qualche volta. Ma dovete credermi: non l'ho mai fatto apposta». Quelle precise parole, serie e scherzose, gli tornavano adesso alla memoria: le aveva pronunciate tanti anni prima, almeno venti, nella sala grande dell'Università Columbia.

Ora, però, ebbe la coscienza di un nuovo terrore, un sentimento che prima non aveva mai provato: quello di trovarsi nella oscura solitudine del sottosuolo, sepolto nella materia inerte di un pianeta maledetto e terribile.

Il suo primo desiderio fu quello di avere un po' di compagnia da parte dei suoi simili. Tentò più volte di avviare il radiotelefono, ma senza risultato. Mancava il contatto. Doveva essere saltato qualche selettore. Svitò la placca isolante, quindi contò i transistors andati in briciole: quasi tutti. Avvertì una specie di bolla che gli saliva dallo stomaco e gli dava la nausea: era una bolla di vuoto. Era il suo modo di registrare la paura. No, non esattamente la paura, ma l'inguaribile vertigine della claustrofobia. Questione di attimi, poi il lieve capogiro ebbe termine. Alberti controllò con cura il quadro comandi. Era spento. La corrente era innestata, ma un cortocircuito doveva aver fuso il motorino di avviamento.

Pensò ai suoi compagni, agli amici, alle ragazze. L'ingegner Malinverni lo stava aspettando. Quante persone avrebbero pianto, alla sua morte? Molte, poche? E quanti lo avrebbero sinceramente rimpianto? Certamente non Wulf, un uomo piuttosto brutale, più commerciante che scienziato, più congegno di calcolo che essere umano dotato di sentimenti. Aveva un brutto modo di sorridere, il dottor Wulf: aveva un sorriso violento.

Alberti sperò che il danno al quadro comandi non fosse tanto grave. Forse c'era rimedio. Allora si sentì più calmo. Anche uno scienziato, un uomo che vede e prevede, a un certo punto deve rassegnarsi alla sorte.

«E invece no», disse.

Aveva parlato ad alta voce, e il ricettacolo della Kosmo Rover gli aveva rimandato, in piccolissimi echi, la sua stessa voce. Si rilassò. Le dita avevano smesso di tremare. Si sentì vecchio, poi si disse che uno scienziato, un uomo che scopre e crea, non è mai vecchio. Pensò, per un attimo, alla spaventosa distanza che lo separava dalla Terra, da casa sua, dai suoi due figli: Mercurio distava dalla Terra novanta milioni di chilometri. Cercò di immaginare lo spazio vuoto che intercorre fra due punti a novanta milioni di chilometri l'uno dall'altro, e gli ritornò il senso di claustrofobia.

Doveva uscire ad ogni costo da quella situazione. Altrimenti non sarebbe arrivato in tempo alla conclusione, al coronamento dei risultati del calcolatore Franiac. Non era possibile bloccare l'elaborazione, in attesa del loro ideatore, quasi il loro padre: il professor Alberti. Il grande computer, intanto, proseguiva nel suo intricatissimo lavoro. Fra poco avrebbe fornito i primi risultati.

Chissà se erano esatte o sbagliate le teorie dell'anziano professore? Ma Alberti non prendeva nemmeno in considerazione l'ipotesi negativa. Da troppi anni si era dedicato a quello che era stato uno dei traguardi essenziali delle sue ricerche. Fin da ragazzo, durante le ore libere, spesso di notte, prendeva appunti, schizzava schemi e diagrammi, tentava un confronto fra diverse ipotesi. Non aveva mai mostrato a nessuno il suo lavoro, nemmeno a suo padre, un tecnico, un bravo lavoratore che però non avrebbe potuto capire le formule e i simboli analogici di quegli appunti.

Mancava mezz'ora, poco più poco meno. Entro quella mezz'ora, la sua ipotesi si sarebbe dimostrata, per via sperimentale, fondamentalmente vera o fondamentalmente falsa. Non contavano più, a quel punto, le opinioni personali, bensì le certezze statistiche. Il traguardo di quella lunga ricerca era molto più importante della sua labile esistenza. Il problema fondamentale era dimostrare, con prove indiscutibili, che la «molecola universale», scoperta tanti anni prima da Francis Crick, derivava da un'unica specie che si era in seguito diffusa in ogni parte del cosmo.

Decise di muoversi. Slacciò le due cinture di sicurezza, tolse il casco e si sfilò con cautela dalla poltroncina sagomata. Il caldo continuava ad aumentare. Alberti si liberò della giacca e della camicia. Con uno sguardo di striscio controllò la temperatura esterna e la radioattività: erano sulla linea rossa.

Doveva passare all'azione. Se si fosse limitato ad aspettare i soccorritori, quasi sicuramente sarebbe morto di asfissia psichica, una delle più caratteristiche sindromi di chi restava intrappolato in cabine, scialuppe, razzi vettori. E la lontananza dalla Terra doveva avere un suo peso determinante, come un traumatico strappo alle radici, alla propria origine.

A fatica, strisciando, si andò a infilare nell'intercapedine fra la parete del veicolo e le apparecchiature del condizionamento. Quando riuscì a sistemare la torcia elettrica, ebbe tutte e due le mani libere. Si guardò attorno, con scrupolo.

Un impalpabile pulviscolo giallo penetrava nella cabina. Era l'insidiosa polvere di Mercurio, subdola e fatale. Alberti riuscì a congiungere i due capi di un cavetto che si era spezzato. Poi, con calma, cominciò a togliere la polvere da tutti i congegni, soffiando nelle fessure, sperando che quel lavoro da certosini servisse a liberare dal pulviscolo i congegni del motorino. Si sentiva stremato.

Ritornò al posto di comando, e fece la prova, spingendo con voluta lentezza il pulsante di accensione. Dopo dieci tentativi a vuoto, disse a se stesso che se l'aspettava, che non doveva illudersi, che aveva lavorato soltanto per occupare il tempo e per distrarre la mente. Poi rammentò l'antica saggezza dello scossone e della botta che, a volte, potevano fare sprizzare la scintilla di una delicata apparecchiatura in avaria. Sorrise, e si apprestò a dare pugni sul quadro comandi. La mano ricadeva con durezza sopra il ripiano di metallo. L'altra mano, intanto, premeva il pulsante. Il professor Alberti continuò a battere, con determinazione e con regolarità, a rischio di frantumare qualche relé.

Alla fine percepì uno sfrigolio, un lievissimo crepitare di scintille.

Spalancò gli occhi. Una lampadina-spia si era accesa, azzurra e timida: era un primo segno di vita. Il motorino era acceso.

Alberti mandò un urlo di felicità, e la sua voce rimbombò nell'abitacolo come il bramito di una belva che è riuscita a liberarsi dai lacci. Si sfregò le mani, e fece crocchiare le dita, prima di inserire gli spinotti d'emergenza nella presa di corrente. La Kosmo Rover rispose alle sollecitazioni. Il motore principale funzionava ancora. La salvezza, ora, dipendeva dalla massa di materiale caduto.



La grande cupola di plexiglass difendeva la Base Franklin, su Mercurio, come una chioccia difende i suoi pulcini. Sotto la cupola trasparente gli uomini-pulcini si sentivano al sicuro. Nessun pericolo poteva minacciare la Base.

Il pericolo, forse, poteva acquattarsi là fuori, dentro quell'oscurità che ogni tanto si striava di vampe bluastre, in quella sconvolgente atmosfera piena di tempeste magnetiche che potevano scatenarsi in ogni ora del giorno o della notte. I lampi delle tempeste, enormi, paurosamente ramificati, non scendevano dal cielo per scaricarsi nel terreno, ma scaturivano dal basso, come se sbucassero dai crepacci del suolo, per poi guizzare in alto, in un bagliore accecante, fino a disperdersi nella stratosfera, nel grigio-nulla del cielo di Mercurio.

I tecnici della Base, uomini e donne, non si lasciavano certo impressionare da quello spettacolo naturale. Si trovavano lassù, sul minuscolo e bislacco pianeta che ruotava attorno al Sole mostrandogli sempre la stessa faccia, per un'importante missione tecnica e scientifica. Non avevano neppure il tempo di lasciarsi impressionare dalle tempeste magnetiche.

Eppure, contro la loro stessa volontà, un filo di apprensione cominciava a invadere, notte dopo notte, la loro mente. Nessuno avrebbe mai ammesso di sentirsi impaurire dai fragori lamentosi che squarciavano lo spazio quando si scatenavano quegli spettacolari fulmini. Ma molti riconoscevano che quei rumori, quei crepitii, quelle note basse e vibranti ricordavano davvero la voce dei fantasmi che, nei film, gemevano trascinando le loro catene.

Era inevitabile che, presto o tardi, nascessero le leggende sugli spettri vaganti per i deserti. Nessuno, nemmeno Alina Brown, aveva mai detto di avere incontrato uno spettro. Il dottor Wulf avrebbe preso, in questo caso, durissimi provvedimenti. Non avrebbe avuto la mano leggera: i suoi primi decreti sarebbero stati multe salate, sospensioni dal lavoro, e un biglietto di ritorno per la Terra.



Il professor Alberti aveva ceduto a un breve riposo. Se ne fece una colpa. Aveva perduto scioccamente altro tempo prezioso.

Si chiese se Malinverni avesse già pensato di inviare una squadra di soccorso. Il problema urgente era quello di rendere visibile, in superficie, la presenza della Kosmo Rover.

Sarebbe stato sufficiente smuovere il veicolo, sospingerlo verso l'alto, sotto la spinta dei motori, fino a quando non fossero emersi i fari, oppure una ruota, o una sezione della carrozzeria: qualche elemento, insomma, che potesse venire identificato nella mezza luce della «fascia crepuscolare». Alberti non aveva molte speranze. Per farsi coraggio, pensava che il giorno dopo, al Centro Mercury Nord, la festa sarebbe stata doppia: per i risultati del Franiac e per il salvataggio del professor Alberti.

Provò ancora una volta a inserire gli spinotti. Erano dodici, e ci voleva tempo. Con pazienza, ripulì di nuovo i congegni da ogni traccia di polvere: era un lavoro frustrante, perché il pulviscolo di Mercurio riusciva a penetrare anche nelle più minuscole fessure. Non c'era che da continuare, insistere, non demoralizzarsi.

Aveva già inserito il settimo spinotto, quando si accorse di avere sbagliato la successione. Colpa del nervosismo. Si lasciò andare, cercando di liberare la mente da ogni pensiero sgradevole.

Tentò ancora. Le bobine, i cavi e i relé erano stati messi a nudo. Un eventuale guasto meccanico sarebbe stato ben visibile. Però non notò avarie e riprese dal principio l'inserimento degli spinotti.

Prima o poi ce l'avrebbe fatta. Non chiedeva molto: gli bastava dare qualche scossone alla Kosmo Rover, avanti e indietro, in modo da disancorarla dalla morsa della frana. Era sicuro che, dopo qualche sobbalzo, il veicolo sarebbe riuscito a spuntare fuori, almeno in parte, dalla valanga di materiale che gli era precipitato sopra.

«Che sarà successo?», si domandò. Parlava da solo, per farsi compagnia. «Una scossa di terremoto, forse. Comunque, me la caverò. Non sarà la minuscola gravità di Mercurio a fermarmi».

Sperava ancora di arrivare in tempo al Centro Mercury Nord. «Soltanto io sono in grado di decodificare le colonne di simboli che usciranno dal computer. Devo uscire a tutti i costi da questo buco».

Pensava e ripensava a tutte le informazioni immesse nei circuiti del Franiac: libri e opuscoli a migliaia, dispense universitarie, intere enciclopedie, autentiche biblioteche in forma di microfilm, relazioni finali dei congressi scientifici. Alberti aveva uno scopo preciso, quasi una mania: dimostrare che il principio costitutivo della materia organica era identico per tutte le forme viventi, terrestri ed extraterrestri, e che soltanto l'ambiente e le condizioni climatiche potevano poi trasformare quel principio costitutivo. In altre parole, i micro-vettori dei geni — la più rivoluzionaria scoperta genetica — erano uguali per i licheni venusiani come per gli immani organismi protoplasmatici che vagavano nel vuoto siderale seguendo le comete dentro bolle ricche di acqua, sali minerali e amminoacidi.

Le teorie più diffuse, sulla Terra, erano quelle contrarie agli studi di Alberti. Bisognava controbatterle con le prove, con la dimostrazione scientifica. Il professor Alberti sperava di avere la meglio sulle conclusioni cui era arrivato il professor Hans Glasser, suo antico collega di istituto ma diventato poi il suo più acerrimo rivale. Glasser sosteneva l'esistenza di una scala di valori basilari fondati sul grado di superiorità e di inferiorità. Non era proprio una teoria razzista, ma qualche cosa di più sottile, di più subdolo: Glasser non era un rozzo predicatore della superiorità di una razza rispetto a un'altra, ma aveva scoperto una «legge clonica» che produceva la scala di valori. Alberti avrebbe rinunciato a un braccio pur di rivelare al mondo che la «legge clonica» di Glasser si fondava su premesse anti-scientifiche.

Ma Glasser era potente, amico dei potenti. Enti statali e privati gli avevano forniti modernissimi laboratori dove proseguire i suoi studi. Alberti, invece, non era mai stato troppo bravo nel convincere i burocrati a destinare capitali per le sue ricerche. Alberti non sapeva adulare, non sapeva piegare la schiena.

Era già stata una insperata fortuna, per lui, avere ottenuto il permesso di servirsi del Franiac. La condizione era quella di stabilirsi, per il periodo delle ricerche, sull'arido e inospitale pianeta Mer-

curio, alla Base Franklin. Il soggiorno lassù era faticoso eppure esaltante, un'esperienza nuova. L'unico aspetto negativo era la dichiarata antipatia dimostrata dalla direzione della Base, a cominciare dal dottor Wulf. Secondo Wulf, lo studio sul principio costitutivo della materia vivente non meritava le prodigiose prestazioni del più grande elaboratore del mondo: il Franiac.

L'aria, nell'abitacolo della Kosmo Rover, tendeva a surriscaldarsi troppo rapidamente. Alberti reagì ai tristi pensieri: il suo organismo, quel corpo sano ma non certo atletico, ancora una volta ce l'avrebbe fatta contro le avversità?

Vide l'immagine del suo viso riflessa nel vetro del manometro: una faccia spiritosa, simpatica, non certo affascinante. Da giovane aveva temuto che le ragazze potessero infischiarsi di lui. Non era stato così. Molte ragazze si erano prese formidabili sbandate per il professorino che, si diceva in giro, era un autentico genio.

Una di quelle ragazze l'aveva anche sposato. Erano vissuti insieme per tanti anni e avevano avuto due figli. Poi lei era stata uccisa in uno scontro a fuoco fra bande rivali.

Alberti guardò il groviglio bruciacchiato, quel che rimaneva del radiotelefono. Ma anziché avvertire lo sconforto, gli ribollì nel cervello una furia rabbiosa, del tutto insolita per il suo temperamento.

Gli sarebbe bastato, in quelle condizioni, poter comunicare con Malinverni: l'ingegnere, dal Centro Mercury Nord, gli avrebbe letto i dati essenziali emessi dal Franiac, uno per uno. E Alberti avrebbe suggerito l'interpretazione. Non era indispensabile, per ora, la decodificazione integrale, ma soltanto alcune linee: l'attitudine al pensiero logico, alla capacità di analisi e sintesi, il tasso di aggressività, i livelli emozionali, la tendenza alla collaborazione nel gruppo e altre peculiarità essenziali per la vita associativa. Ne sarebbe uscito un diagramma provvisorio, ma completo, delle facoltà psico-fisiche delle razze viventi incontrate nei viaggi di esplorazione entro i confini del Sistema Solare e nelle immediate vicinanze.

Alberti strinse i pugni. Era un gesto di impazienza. Non aveva importanza se l'incidente era stato causato da una slavina caduta dalla cordigliera, oppure da una scossa tellurica. Doveva liberarsi da quella trappola: uscire dalla stupida voragine che si era spalancata sotto la Kosmo Rover. Ma che poteva fare?

Intanto, nel cranio, gli si andava formando un dubbio, un sospetto sempre più nitido. Alberti si stava domandando se la frana e la voragine fossero fenomeni naturali, e casuali, o se invece nascondevano lo zampino di qualcuno. Ma di chi? Un collega ostile alle sue ricerche, senza dubbio. Glasser? Ma Glasser doveva avere un amico fidato, alla Base Franklin, oppure al Centro Mercury Nord, in grado di seguire ogni passo del professor Alberti.

Scosse la testa. «Ma no, che cosa vado a strologare?».

Non serviva a niente atteggiarsi a vittima di qualche losco intrigo. Del resto non esisteva il minimo indizio su maneggi o imbrogli. D'accordo: Wulf era stato allievo di Glasser, ne era poi diventato il beniamino, il confidente. Ma niente di più.

Inserì la marcia, aprì gli aspiratori d'aria, alimentò al massimo i motori. Ma era nervoso, e il nervosismo si trasmetteva dalle mani ai comandi. Si impose la calma. Provò ancora, molte volte.

Ma i motori della Kosmo Rover non si accendevano.



Il bar, uno stretto salone dalle nude pareti di acciaio, non era soltanto un locale dove la gente della Base Franklin andava a bere un whisky o un caffé. Era molto di più: un luogo di incontro fra un turno di servizio e l'altro, quasi una diversa dimensione psichica nella quale ognuno esprimeva la parte più segreta di sé, i propri timori e le proprie speranze.

Anche Alina Brown, quel pomeriggio, aveva fatto una capatina al bar. Aveva ordinato un kidness, la tipica bevanda aromatica inventata dai pionieri di Mercurio. Ma ne aveva appena bevuto un sorso quando fu costretta ad appoggiarsi al bancone. Un capogiro strano, un lento ruotare del soffitto e delle pareti.

«Che ti prende?», le domandò Genni. Genni era una collega, ma anche la migliore amica di Alina.

«Niente. Oramai è passato».

Ma un alone di caldo la avvolse in un attimo, una specie di turbine dall'alito di fuoco. Intanto la coscienza di Alina prendeva a fuggire, a correre fuori dal bar, lontano dalla Base, lontano da quella piccola comunità umana che precariamente viveva lungo la «fascia crepuscolare» di Mercurio.

Poi la mente di Alina balzò via, come in uno sdoppiamento che generava due Aline: la prima era ancora lì, al bar, che sorseggiava il kidness, mentre la seconda Alina levitava all'esterno, oscillando in libertà sopra la tormentata superficie del pianeta.

La ragazza si guardò in giro. Ai suoi occhi, il bar non era più il bar, ma l'interno di un razzo vettore in viaggio verso una destinazione ignota. Non c'erano oblò, in quel razzo, anzi era chiuso, angosciosamente ermetizzato, buio, senza stelle né comete a dare qualche spiraglio di luce. Poi, in modo imprevedibile, il razzo prese a trasformarsi in un antico veliero, con cinquanta vele gonfie nell'aria azzurra dei mari del Sud. Ed era strano che tutta la velatura, le rande e le controrande, non fosse di tela, ma di una sottilissima carta frusciante nel vento. Sul pennone più alto sventolava la nera bandiera dei pirati. A bordo erano comparse figure strane: non erano marinai, e nemmeno bucanieri, ma creature mai viste prima, assolutamente impensabili: erano vertiginosamente alte, ondeggianti e immateriali come volute di fumo, con lunghe braccia che facevano roteare nel vuoto. Quelle insolite creature erano prive di faccia, ma erano dotate di enormi occhi sbarrati.

Alina ebbe un gemito leggerissimo. E intanto le si piegarono le ginocchia. Già stava per rovesciarsi sul pavimento, quando Genni ebbe la prontezza di afferrarla per la vita e di sostenerla.

«Alina, che ti succede?».

Erano accorsi altri colleghi. Qualcuno già citofonava per chiamare il medico di turno.

Alina, quella parte di Alina che ancora era presente nel bar, riuscì a sorridere. Le sue labbra si erano fatte bianchissime, e il viso aveva assunto il pallore diafano della morte. Eppure gli occhi erano vivi: si erano accesi, come se un fuoco terribile ardesse all'interno, una specie di luce misteriosa e trasfigurante.

La ragazza emise faticosamente qualche parola. Ma la sua voce era profonda, innaturale, come se un estraneo parlasse dentro di lei: «Ora siamo arrivati», disse la voce. «Puoi vederci bene».

«Sta delirando», commentò Genni. Intanto le aveva posato una mano sulla fronte. «Scotta. Bisogna trasportarla in infermeria».

Dalla porta automatica era già entrata una lettiga che correva sui binari magnetici. Due uomini sollevarono il corpo di Alina e lo depositarono sulla lettiga.

«Sai perfettamente chi siamo», disse ancora Alina. Il suo corpo tremava violentemente, forse di freddo e forse di paura. «Ora ascoltaci, e non ti accadrà nulla di male».

Pochi attimi più tardi, la ragazza veniva affidata alle cure del computer medico: una cupola trasparente, sistemata sopra un lettino, che prendeva in custodia il paziente e nel giro di pochi minuti eseguiva analisi, esami ed esperimenti, fino a tracciare una prima diagnosi d'emergenza. Le terapie sarebbero state definite dopo.

Genni aveva avuto il permesso di restare accanto ad Alina. Si era seduta a fianco del computer medico, e osservava con apprensione il volto dell'amica.

Alina, adesso, sembrava dormire. Poi, di colpo, con uno strappo convulsivo dei muscoli, mandò un grido altissimo, straziante. Le convulsioni e le urla si moltiplicarono, quindi una parola si illimpidì: «Dove?». Era una domanda sibillina, senza risposta.

Genni si accorse che i lineamenti di Alina, negli attimi in cui gridava, avevano avuto una specie di snaturamento, come se Alina improvvisamente non fosse più Alina, ma qualcun altro.

Ci fu la pausa di qualche minuto, e Alina gridò di nuovo: «Dove?».

Questa volta, però, la ragazza aveva emesso la sua autentica voce umana, dolce e modulata, non il rantolo della misteriosa creatura che sembrava avere preso possesso del suo spirito.

La Kosmo Rover, il meraviglioso veicolo progettato per correre sulle lunghe distanze delle pianure mercuriane, era nelle condizioni di un primordiale mammuth sepolto sotto una frana, vittima di imprevisti sconvolgimenti tellurici. Tonnellate e tonnellate di materiale friabile, sassi e polvere, premevano sopra il suo dorso di pachiderma meccanico.

SF NEWS

Dopo *I Massimi,* un'altra iniziativa della Mondadori nel campo della Sf è *Urania blu.* «Si tratta di volumi», dice Andreina Negretti di *Urania*, «che affiancandosi alla testata madre hanno la funzione di presentare ai lettori opere particolarmente interessanti, le quali tuttavia, per motivi come la peculiarità del contenuto (è il caso del primo volume, di saggistica), o la struttura, o l'eccessiva lunghezza, tendono a scostarsi dalla linea tradizionale di *Urania*. Come periodicità prevediamo un'uscita di tre-quattro volumi all'anno, ciascuno sempre di duecento pagine o più. Quanto alla veste, le illustrazioni di copertina sono firmate da Karel Thole». Il primo *Urania blu,* in edicola a metà aprile, sarà *Guida alla fantascienza,* di Isaac Asimov (Asimov on Science Fiction), una raccolta di articoli attraverso i quali Asimov racconta gli albori e l'evoluzione della Sf, descrive vivacemente autori e curatori, esprime le sue idee (meglio il vecchio stile chiaro e semplice del moderno stile pretenzioso) e fornisce consigli agli aspiranti scrittori.

È appena uscito da Feltrinelli *La camera di sangue*, di Angela Carter, rivisitazione in chiave dissacrante di storie di licantropi e vampiri, e di fiabe come *Cappuccetto rosso, La bella e la bestia, Barbablù.* La Carter, una delle più apprezzate autrici inglesi, rifacendo il verso alla narrativa gotica rende palese l'implicita simbologia sessuale della tradizione fantastico-favolistica e la traduce in un esplicito erotismo sadico-ironico.



Una tavola del cartoonist americano Richard Corben tratta dal suo nuovo libro Den 2°.

Erotismo, sadismo e ironia si ritrovano anche nel *cartoonist* Richard Corben, iperrealista messaggero del grottesco e granguignolesco. Di lui è appena stato pubblicato da Milano Libri *Den 2°,* dove continuano le avventure (apparse a puntate su *Alter*) di David Ellis Norman (Den) nel paese di Giammai. Sempre da Milano Libri gli appassionati delle «strisce» fantascientifiche troveranno *Arzach e altre storie*, di Moebius.

Ad Abano Terme, in provincia di Padova, si svolgerà il convegno annuale di fantascienza italiano. Dato l'anno fatidico, si chiamerà Orwellcon, in omaggio all'autore di *1984,* e avrà luogo dal 29 marzo al 1° aprile presso l'Hotel Alexander. Come i convegni americani, sarà soprattutto un momento di incontro e confronto tra i fan e gli addetti ai lavori (autori, curatori ed editori). L'iscrizione costa venticinquemila lire e dà diritto a ricevere il volume degli atti del convegno, che verrà pubblicato a cura del Club Fantascienza Padova, *sponsor* dell'Orwellcon. Per ulteriori informazioni rivolgersi a Mauro Gaffo, via XX settembre 5, 35031 Abano Terme.

È in edicola *S & F, scienza e fantasia,* una nuova rivista bimestrale che si occupa di fantascienza e fantasy e anche, in misura più limitata, di scienza e «metascienza». *S & F* si presenta con un taglio monografico, cioé dedica quasi interamente ogni suo numero a un singolo tema. Ospita inoltre uno o due racconti italiani e stranieri. — *Laura Serra*

Alberti, prigioniero nell'abitacolo, stava ansimando, come se già gli mancasse l'ossigeno. Il tormento della claustrofobia era in ascesa, ormai prossimo a livelli insopportabili. Il professore si imponeva la calma. Pensava ad altro: ai due figli che lo aspettavano sulla Terra, alla sua prima laurea, ai fiori di campo che una bambina, tanti anni fa, aveva raccolto per lui. L'importante era coinvolgere la mente in un groviglio di ricordi piacevoli. Una crisi di nervi, in quella situazione, sarebbe stata disastrosa, forse fatale.

Si stropicciò gli occhi, quindi si decise per un altro tentativo.

La Kosmo Rover si accese subito. Una felicità inaspettata. Il motore di destra si era avviato all'istante. Quello di sinistra aveva tardato un paio di secondi. Ma adesso, i due motori ruggivano e sputavano fuoco dagli ugelli delle camere di combustione.

«Finalmente ti sei decisa a uscire dal letargo», disse Alberti. Parlava con la macchina, e intanto inseriva la marcia più bassa.

Il veicolo ebbe uno scossone. Il doppio acceleratore rispondeva alle sollecitazioni. Le ruote, però, erano bloccate. Poi due pneumatici presero a girare in folle, sibilando ferocemente. La terza coppia di gomme, alla fine, attaccò la roccia, fece presa.

Alberti manovrò con decisione le marce avanti. La Kosmo Rover ebbe una torsione ed eseguì una mezza svolta prima di andare a bloccarsi contro la parete del tunnell. Il professore azionò allora la marcia indietro. Il veicolo sembrò spezzarsi però si mosse, spostò la sua massa, dibattendosi e giocando di coda. La prua cominciò a scavare nel terriccio, verso l'alto, verso la superficie.

«Questo bestione», si disse Alberti, «nelle marce basse ha la potenza di un vettore spaziale. Non ho altra speranza, a questo punto, se non quella di conquistarmi da solo la libertà».

Si domandò se le squadre di soccorso fossero già partite. Ma in ogni caso, i veicoli di salvataggio avrebbero esplorato, avanti e indietro, la striscia larga due o tre chilometri dove era possibile la sopravvivenza, quella «fascia crepuscolare» che seguiva fedelmente l'equatore del pianeta, quasi per sezionarlo: una metà buona e una metà cattiva. Mercurio, però, era una mela in cui tutte e due le sezioni erano cattive. Da un lato si apriva la plaga ghiacciata, dall'altro la fornace dove le rocce crepitavano sotto il Sole. Era un doppio scenario apocalittico: era nato qualche miliardo di anni prima, sarebbe durato per altri miliardi di anni.

Le pattuglie di soccorso non potevano certo indovinare il punto in cui la Kosmo Rover era caduta nella voragine. La frana scivolata giù dalla cordigliera, aveva colmato la buca, livellando il terreno. Gli uomini del salvataggio non potevano sapere che Alberti aveva optato per la deviazione sud-ovest.

«Ho sbagliato, lo ammetto. Avevo una fretta indiavolata, e mi sono comportato come un bambino. Non mi troveranno mai».

Gli apparve nitido, chiarissimo, il suo destino: la malinconica fine di un topolino tanto stupido da cacciarsi nella trappola.

La Kosmo Rover non faceva progressi. Si spostava avanti e indietro nell'interno di una breve galleria che si era scavata. Ma quella galleria orizzontale non portava assolutamente alla libertà.

Alberti cercava di manovrare lo snodo di prua, in modo da poter sterzare verso l'alto. E il veicolo si inarcava, dibattendosi come un rinoceronte infuriato, ma a ogni tentativo ricadeva all'ingiù, scaraventando tutta la sua massa contro il fondo della galleria.

«Non c'è spazio sufficiente per una buona rincorsa», si disse l'uomo. Ci pensò sopra, lasciò che i motori della macchina si raffreddassero, cercò di guardare fuori dal parabrezza: i riflettori illuminavano un terribile antro. E sopra, a pochi metri dalla cupola della Kosmo Rover, la volta del tunnel era ancora intatta, come se la prua del veicolo non riuscisse neppure a scalfirla.

«E che diavolo faccio, adesso?».

Si ricordò che Malinverni lo aveva avvertito: «Professore, non parta da solo. Meglio evitare rischi inutili, quando si è in contatto con individui senza morale e senza scrupoli». Malinverni non aveva fatto nomi, ma era chiaro il riferimento a Wulf, uno che non badava certo ai mezzi e alle armi pur di raggiungere i propri scopi.

Ancora quei brutti pensieri. Il professor Alberti agitò la testa come per scuoterli via. Era assurdo sospettare che la frana fosse stata provocata artificialmente. Le probabilità di un attentato erano minime, vicine allo zero. Tuttavia bisognava ammettere che Wulf, pur di fare un favore a Glasser, non avrebbe esitato neppu-

re un istante a mettere in pericolo l'incolumità del professor Alberti.

La Kosmo Rover riprese le sue brevi rincorse: retrocedeva fino al fondo del piccolo tunnel, poi si slanciava in avanti. Dall'alto cadevano massi, detriti, sfasciumi di roccia e di lava. Alberti partecipava alla furia dei motori, ruggendo insieme a loro. Ormai non si curava più del caldo, della stanchezza, della claustrofobia.

«Mercurio, pianeta maledetto»: era un modo di dire, un saluto, una specie di scongiuro che i pionieri si scambiavano spesso.

I motori cedettero. Dalle camere di combustione usciva un fumo nero e acre. Con ogni probabilità, l'impalpabile pulviscolo mercuriano era penetrato fino alle valvole di vaporizzazione. La Kosmo Rover era ferma, immobile nel silenzio della sua sepoltura.

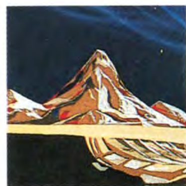
Con poche speranze, Alberti provò ad accendere di nuovo i motorini di avviamento. Tentò dieci volte. Venti volte. Trenta volte. Ma fu inutile. I compressori avevano concluso il loro ciclo.

«E io», si disse Alberti, «ho concluso il mio».

Ma non era triste. Anzi, si sentiva tranquillo, interiormente sereno. Glasser, colpevole o innocente, aveva vinto. Alberti, il suo avversario, era intrappolato sotto trenta metri di roccia.

«Va bene, ormai sono un uomo morto», si disse Alberti. «Ma il Franiac porterà alla conclusione il lavoro che gli ho affidato. Chi potrà fermarlo? Non certo Glasser o Wulf, che non hanno nessun potere al Centro Mercury Nord».

Allungò le gambe, si mise più comodo, sospirò. I motori della Kosmo Rover erano definitivamente spenti. Fra non molto si sarebbe spento anche lui. Ma qualcuno, sulla vecchia Terra, avrebbe rimpianto il buon professor Alberti. Amen.



Il medico era tornato per un controllo supplementare delle apparecchiature computerizzate. Mentre prendeva posto davanti al quadro controllo, domandò: «La nostra Alina sta ancora delirando?»

«No», rispose Genni. «Adesso è cosciente».

Dentro la trasparente capsula terapeutica, Alina Brown agitava la testa, smaniava, parlava in modo confuso e frammentario.

«Poco fa», precisò Genni, «ha detto di essere in contatto con gli alieni, mostri immani che mutano forma a ogni istante».

Alina mandò un urlo. Poi la sua voce, resa glaciale dai microfoni, si fece più calma. «No, Genni, non sono mostri. Sono le antiche creature che vivevano su Mercurio. Il tempo e i terremoti hanno sepolto la loro civiltà. Sono passati milioni di anni. Di loro, ormai, non resta che l'estrema energia psichica».

Genni si chinò sul microfono. «Ma che cosa dicono?»

«Non è facile capirli. Conoscono solo qualche parola della nostra lingua». Il volto di Alina si era assottigliato, e gli occhi esprimevano una febbrile ansia di conoscere una verità ancora nebulosa e sfuggente.

«Alina», disse Genni, «li vedi ancora?».

«Si allontanano. No, eccoli ritornare. Sono molto vicini. Intuisco i loro pensieri. Vedo cifre e numeri. Mi indicano un settore della pianura mercuriana. Anzi, un punto esatto, lungo la cordigliera Cerenkov, fuori dalla "fascia crepuscolare"».

Ci fu un lungo silenzio. Alina, sfinita, si era abbandonata a un sonno agitato e inquieto. Genni e il medico aspettarono con pazienza il suo risveglio.

Quando Alina Brown uscì dal torpore, il suo volto aveva ripreso colore. «Ho intuito le coordinate», disse. «Latitudine e longitudine. Genni, prendi nota. In quella località si trova il professor Alberti: ha avuto un incidente con la Kosmo Rover, e non riesce a liberarsi dalla frana. I mercuriani sanno che Alberti è vivo, ma che non potrà resistere a lungo. Genni, avverti subito l'ingegner Malinverni. Bisogna organizzare i soccorsi».

«D'accordo, Alina. Lo chiamo immediatamente».

«I mercuriani mi fanno cenni di saluto. Sono contenti di essere stati d'aiuto per uno di noi. Non sono fantasmi. Sono le tracce ultime della loro energia bioelettrica. Ma ormai anche le tracce svaniscono. La loro carica psichica è esaurita. I mercuriani se ne vanno. Non torneranno mai più. Ecco, sono scomparsi». ∞

SF EXPLORER

Questo spazio è riservato ai lettori che attraverso FUTURA *si presentano come scrittori di SF.*

UNO SCRITTORE BANALE

Il signor Torp poteva senz'altro considerarsi un uomo arrivato: dopo anni e anni di gavetta in piccoli giornali di provincia era riuscito a fondare, con l'aiuto di due amici, un mensile di fantascienza che aveva avuto un grande successo; ultimamente aveva rilevato anche le quote dei due soci, ed ora *L'Extraterrestre* era tutto suo. Torp credeva agli extraterrestri come agli asini volanti, e quando leggeva sul suo stesso giornale quelle assurde storie di piccoli omini rossi ed enormi mostri tentacolati, non poteva fare a meno di pensare quanto fosse assurdo spendere due dollari e cinquanta per quelle che in fondo erano le vecchie storie della nonna rimesse a nuovo; ma non aveva nessuna intenzione di rivelare al pubblico i suoi pensieri: le crociate non erano per lui, e se la gente voleva gli omini rossi, perdio, gliene avrebbe dati a profusione.

Tutto sommato Torp si divertiva, specialmente quando apriva i voluminosi pacchi che contenevano i racconti elaborati dai suoi lettori: infatti aveva avuto l'ottima idea di riservare uno spazio nel suo giornale per pubblicarne alcuni. Così scelse a caso una busta nel mucchio, l'aprì estraendone un manoscritto di sette pagine, e si immerse nella lettura: in fondo si può dire che quella fosse la sua unica occupazione.

Gli bastarono poche occhiate per capire di trovarsi di fronte alla peggior specie di racconti tra quelli che gli venivano inviati: quelli scritti da saccenti senza fantasia; il racconto infatti era una specie di esposizione di luoghi comuni, ben curati dal lato tecnico, ma assolutamente privi di interesse, che rivelavano alla sua vasta esperienza la personalità dell'autore: senz'altro un giovane introverso, puntiglioso fino alla pedanteria, appassionato lettore di fantascienza che di notte, solo nella sua stanza, guarda verso le stelle sospirando dietro i suoi piccoli occhiali tondi.

I protagonisti del racconto erano Alieni del tutto simili all'uomo che intraprendevano un lungo viaggio sul solito disco volante per esplorare nuovi mondi e prendere pacifici contatti con nuove civiltà; il racconto del viaggio era più piatto del petto della sua segretaria, in quanto gli Alieni non avevano incontrato civiltà particolarmente evolute, il loro disco non era stato catturato da misteriose forze magnetiche, e la vita all'interno dell'astronave procedeva in maniera del tutto normale. Il racconto sembrava incentrato solo su particolari tecnici, come le particolari leghe di magnesio usate per la costruzione dello scafo, l'ottimo funzionamento delle colture idroponiche sperimentali, il nuovo metodo di scissione dell'idrogeno dall'acqua che costituiva la base del propulsore dell'astronave.

Torp non era certo uno scienziato, né voleva esserlo, per cui tralasciò la parte tecnica che non avrebbe certo interessato i suoi lettori, e si concentrò sulla figura dell'Alieno: l'unico particolare che lo differenziava dall'uomo era costituito dalle due lunghe antenne situate sul dorso, che funzionavano pressappoco come un radar, per cui decise definitivamente di scrivere al signor Smith (neanche il nome era originale), autore del racconto, quanto fosse dolente di non poterlo pubblicare.

Rincasando Smith trovò la lettera nella buca della posta; la prese e si affrettò a entrare nel suo appartamento, ansioso di leggere la risposta e ancora più ansioso di liberarsi dagli indumenti che comprimevano dolorosamente le sue antenne sul dorso. — *Marco Legni*

In questa rubrica vengono ospitati i migliori tra i brevi racconti di SF che i lettori inviano a FUTURA. *La redazione opera una scelta insindacabile. I manoscritti inviati in visione e non pubblicati non verranno restituiti. Indirizzate gli elaborati a* FUTURA, *rubrica «SF Explorer», via Tito Speri, 8 - 20154 Milano.*

la casa editrice

LAROUSSE

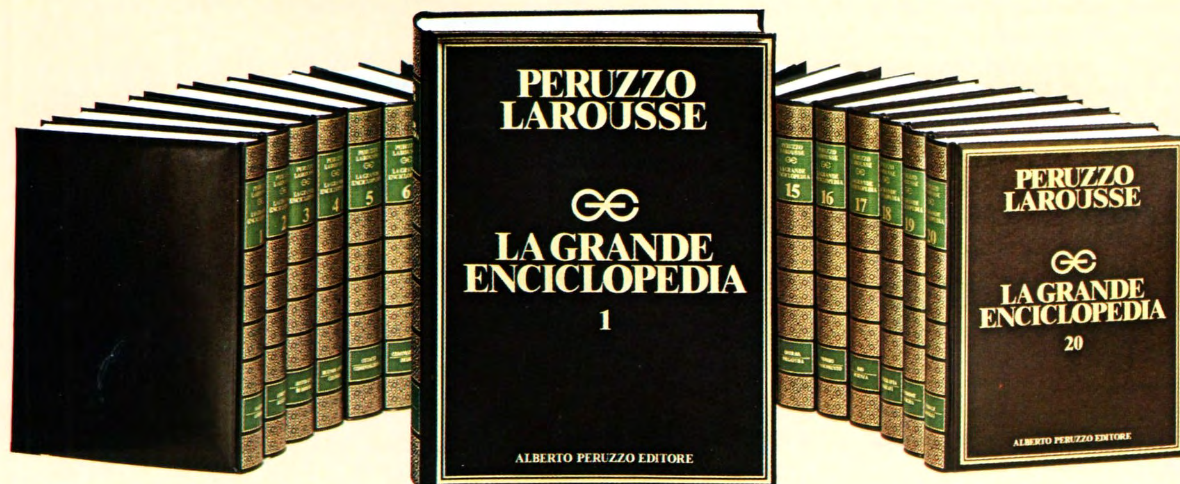
e il gruppo editoriale

PERUZZO

sono orgogliosi di annunciare l'uscita a fascicoli settimanali della

GRANDE ENCICLOPEDIA

PERUZZO LAROUSSE



20 VOLUMI · 13.000 PAGINE A COLORI · 400.000 VOCI ORDINATE IN 8.000 ARTICOLI TUTTI FIRMATI DAI PIU' AUTOREVOLI ESPERTI INTERNAZIONALI

DISTRIBUZIONE RIZZOLI

IN TUTTE LE EDICOLE I PRIMI 2 FASCICOLI

IN REGALO LA BELLISSIMA

COPERTINA ANTIURTO DEL 1° VOLUME



l'avvenimento editoriale più importante degli ultimi 20 anni

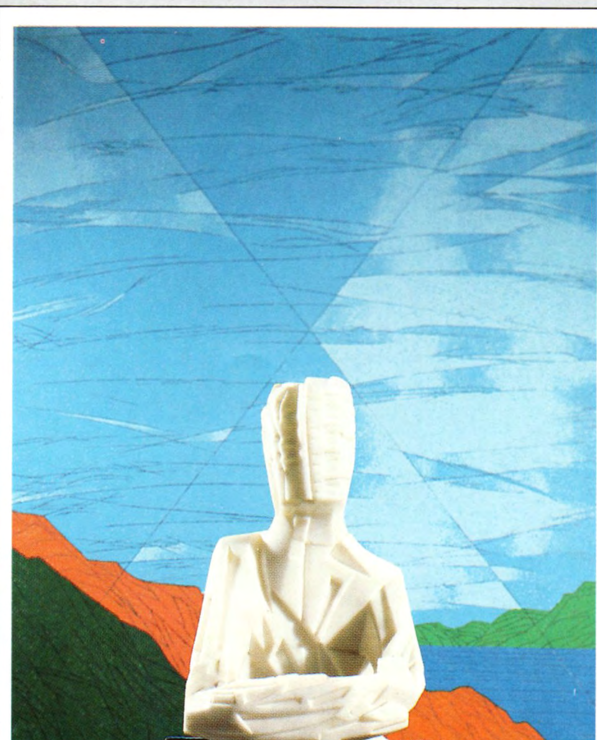


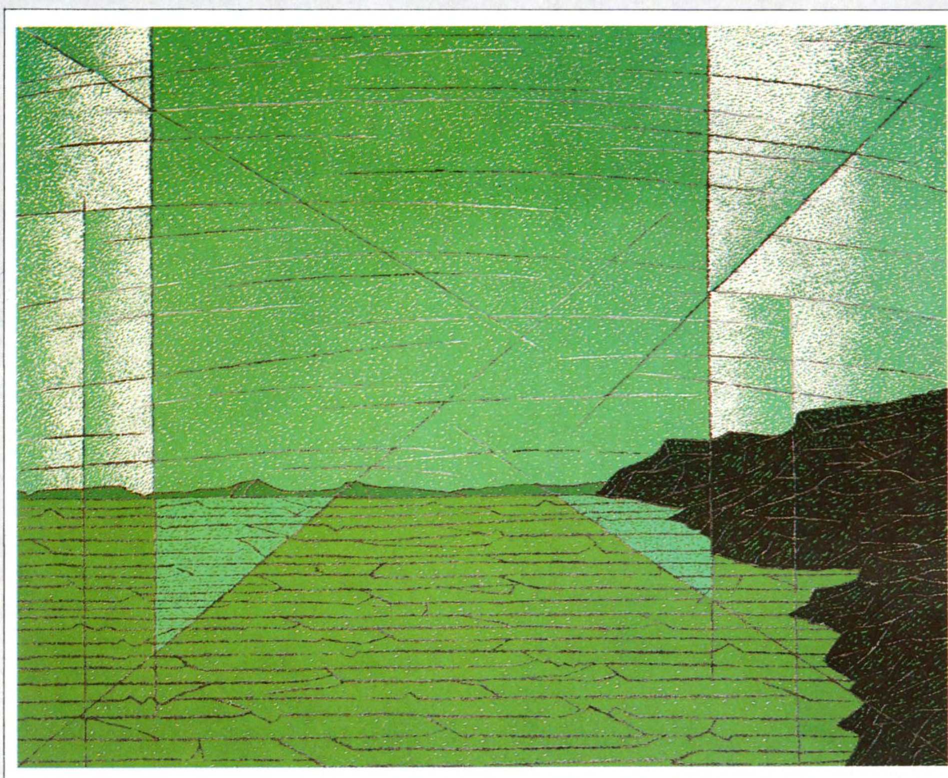
UN UOMO DI 279 ANNI TRA GLI ALBERI

TESTO di BENEDETTO MOSCA

Quando
la Quarta Guerra Mondiale
sarà finita e i superstiti dell'umanità
attiveranno i microcomputer
potenziatori dell'emisfero cerebrale
sinistro inseriti nelle
cartilagini dei loro padiglioni auricolari
per calcolare la durata
della quarantena atomica da rispettare
prima di potere
rientrare nell'atmosfera terrestre,

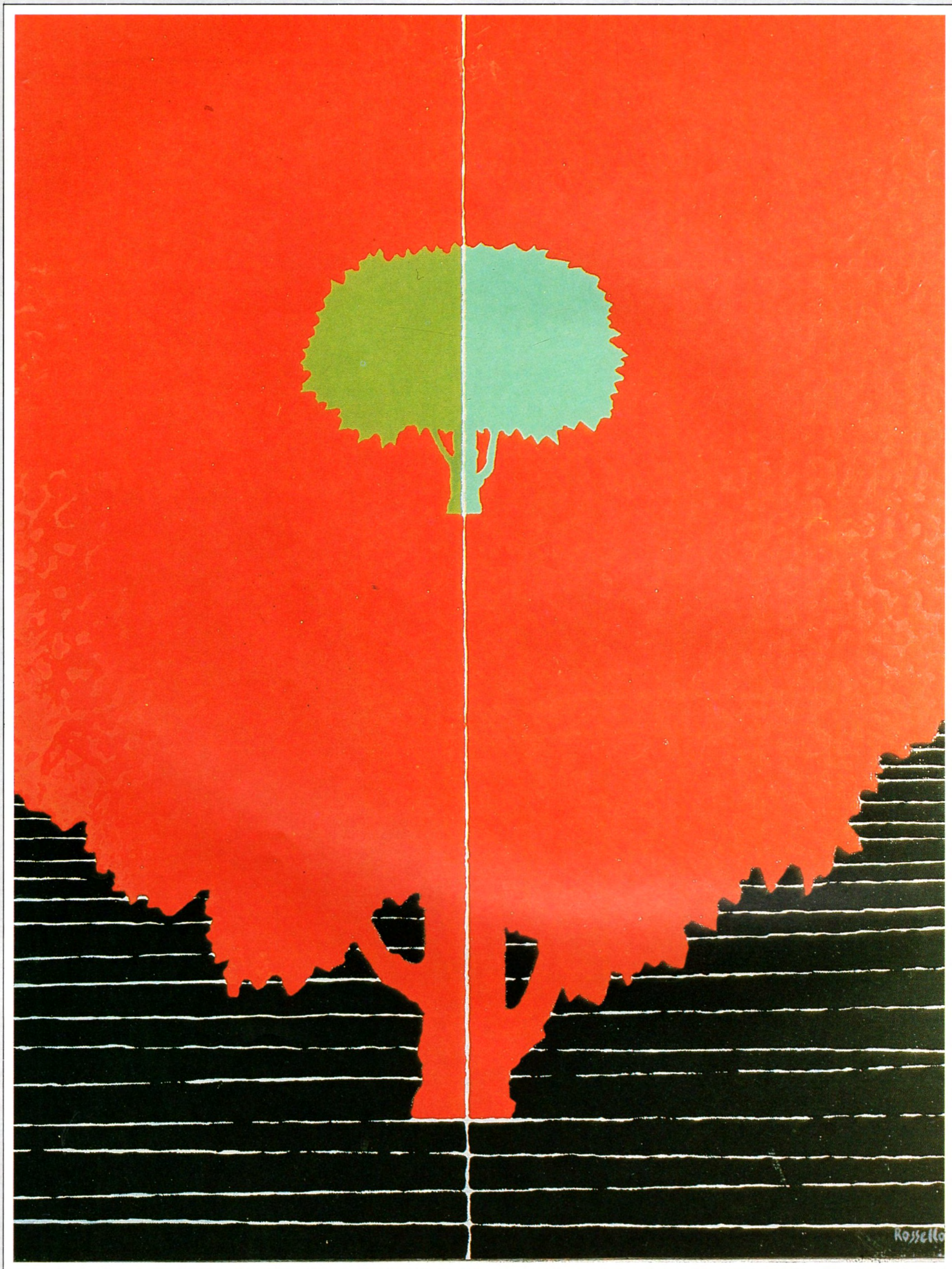
DIPINTI di MARCO ROSSELLO

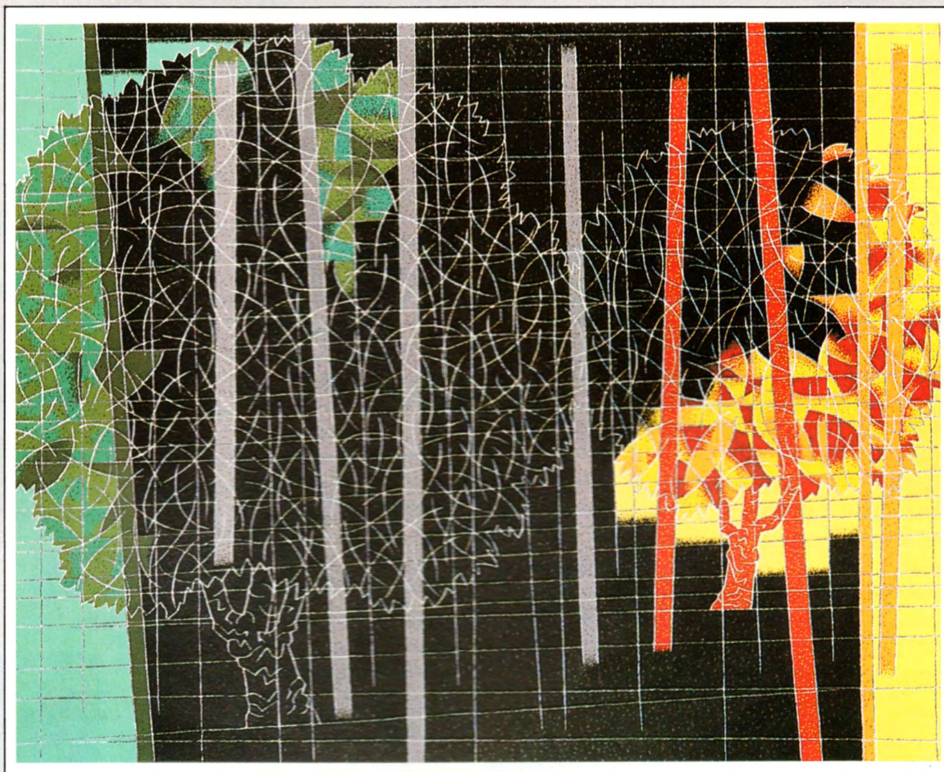




il paesaggio che si materializzerà nella loro memoria tentativa del futuro sarà straordinariamente simile a quelli che vedete nei dipinti riprodotti in queste pagine. Mario Rossello, allora, avrà 279 anni, poiché come sapete è nato a Savona nel 1927. Dalla mostra dei suoi quadri e delle sue piccole sculture inaugurata alla Galleria del Naviglio a Milano il 26 gennaio 1984 saranno dunque passati esattamente 222 anni. Molti o pochi? Chi ha potuto discorrere dell'arte di Rossello con Salvatore Quasimodo, che nel 1967 compì una visita allo studio in cui il pittore lavorava ad Albisola Mare, risponderebbe: pochissimi.
«Le creature di Rossello», scrisse il famoso poeta che di tanto in tanto cedeva alla debolezza di fare il critico d'arte, e che anche in quella debolezza rifulgeva, «sono fasciate come mummie da poco tornate alla luce. E il tempo passato rifluisce nel presente, ed è condizione di ogni forma anche futura dell'esistenza. Le figure di Rossello hanno volti sfaccettati da segni, ma senza lineamenti, che si fronteggiano senza vedersi, corpi che fanno parte dell'infinito e del limitato, già un po' al di là nella loro sorte di creature putrefatte ma anche un po' eterne. Questa prospettiva di eternità e di non-morte è sorretta pittoricamente dagli spazi che nei quadri di Rossello tagliano a volte le figure affidandole perciò a due possibilità: sopravvivenza o caduta».


Rossello


Rossello



Quindi il poeta, quasi a scusarsi dell'ermetismo che - antico vizio - aveva sfiorato, aggiungeva: «Rossello è pittore destinato a rimanere, perché esprime il dramma dell'uomo contemporaneo che si sente un piccolo ingranaggio, una vite senza anima né autonomia nell'immenso macchinario del secolo. Io penso che fra duecento anni, se esisteranno ancora musei e visitatori di musei, saranno le testimonianze come quella di Rossello a dire com'erano gonfi di vita e di morte i nostri giorni». Rossello ha i capelli bianchi. Rossello ha girato tutto il mondo: ha dipinto le rosse rocce del Grand Canyon e i grigi alberi pietrificati della Terra del Fuoco. Ha mangiato i granchi scarlatti che si pescano davanti a Valparaiso nel Cile e ogni 24 novembre mangia undici ostriche celesti a Parigi. Nel 1960 metteva, al centro dei suoi paesaggi, un uomo robot. Poi i suoi quadri si sono svuotati e in essi il posto del robot è stato preso, fino al 1982, dagli alberi. Uno di questi alberi, rosso, aveva al centro un piccolo cuore verde, anch'esso a forma di albero. Alla fine del 1982 Rossello ha scolpito il suo primo cavallo. Nel 1983 ha dipinto una testa di donna. Anch'essa è senza occhi ed appare fasciata con metalliche garze di mummia. Il 7 febbraio 1985, un anno e dodici giorni dopo l'inaugurazione della famosa mostra alla Galleria del Naviglio a Milano, la prima donna di Rossello Mario aprì gli occhi e sorrise. ∞

GIOCHI ELETTRONICI

a cura di Aldo Grasso

LE PROPOSTE DELLE MARCHE LEADER

ACTIVISION

Decathlon. Per celebrare le prossime Olimpiadi di Los Angeles, David Crane presenta un gioco davvero all'altezza della prestigiosa competizione. Dopo *Pitfull*, non è difficile prevedere che questo gioco costituirà un'altra tappa fondamentale nella pur breve storia dei games. Dire che è avvincente è poco, fare l'elogio della sapienza realizzativa è doveroso, abbandonarsi al piacere della gara è una conseguenza pressoché inevitabile. Il gioco si struttura proponendo a uno o quattro giocatori (è il classico gioco che va condiviso con gli amici) le dieci discipline che compongono il Decathlon moderno: la più faticosa e la più completa prova olimpica di atletica leggera: 110 metri a ostacoli, lancio del disco, cento metri piani, salto in lungo, 400 metri, salto con l'asta, lancio del peso, lancio del giavellotto, 1500 metri, salto in alto.

Ebbene il giocatore, muovendo il joystick con un continuo e rapido movimento destra-sinistra, riesce a far correre il proprio atleta con una simulazione di movimento impressionante. Più il gesto del giocatore è rapido, più l'atleta si muove con rapidità, a caccia di record. Non solo, il pulsante rosso del controllo permette all'atleta di compiere salti in alto e in lungo, di scagliare pesi e giavellotti, di saltare in perfetto stile gli ostacoli, di afferrare l'asta e volare oltre l'asticella. Durante la gara un indicatore di velocità registra i parziali di corsa e di avvicinamento al lancio o al salto, e un orologio segna, in tempo reale, anche le frazioni di secondo delle singole prove (nel caso dei lanci si trasforma in un misuratore di distanze). Al termine di ogni singola disciplina appaiono i tempi relativi e quelli totali di ogni concorrente. «Poiché ogni prova», consiglia David Crane, «comporta qualche forma di corsa, tenete presente che non è necessario spostare la leva di comando fino ai limiti estremi di sinistra o di destra: quello che vi consente di muovervi è infatti il movimento continuato della leva». Va infine ricordato (anche per spiegare l'alto grado di realismo degli atleti) che *Decathlon* è il primo videogioco basato su una memoria di 8 Kbyte.



Decathlon, *un nuovo gioco per celebrare le Olimpiadi di Los Angeles.*

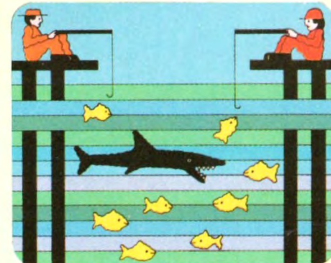
ACTIVISION

Fishing Derby. Come omaggio a David Crane (vedi intervista a pag. 78) ecco la proposta di un suo «vecchio» game, che mantiene ancora intatte le caratteristiche di gradevolezza e di piacevole passatempo per tutta la famiglia. L'azione si svolge ai bordi di una pescosa baia, così pescosa che un nero squalo ha pensato bene di compiervi le sue ronde mangerecce. Due pescatori si stanno intanto sfidando in una tranquilla gara di pesca: abilità e fortuna (come nella realtà) sono le componenti fondamentali per catturare l'ambita e mobilissima preda. Abboccano i pesci? Sì, la giornata pare di quelle propizie; peccato che c'è quello squalo, vorace predatore del pesce perduto, che dimezza sempre il bottino. Bisogna comunque tener presente che i pesci delle prime due file pesano due etti l'uno, quelli delle seconde quattro etti e quelli delle due file in fondo pesano sei etti l'uno.

La lenza elettronica deve toccare la bocca del pesce, perché questo abbocchi; il bottone rosso accelera il recupero.

David Crane ha l'abitudine di accompagnare i suoi giochi con una breve lettera di presentazione: «Dal momento che i pesci grossi sono nella quinta e sesta fila, pesca sul fondo. Se sei il giocatore a sinistra, comincia con la quinta fila.

Così facendo avrai un leggero vantaggio dal momento che puoi raggiungere per primo la quinta fila. Il giocatore a destra dovrebbe andare sulla sesta fila per catturare i suoi pesci grossi». *Fishing Derby* è stato il primo gioco che ha presentato un fondale marino, con tanto di squalo.



Una tranquilla gara di pesca disturbata da un nero squalo predatore.

ATARI

Tennis. Adesso che vi sarete impratichiti, adesso che avrete raggiunto una forma ottimale si possono sostenere tornei molto avvincenti con il *Tennis*

dell'Atari, indubbiamente il più riuscito tra i vari tennis -games in circolazione. Per superare il «braccetto» (una specie di malattia che colpisce i professionisti di questo sport e che sta a metà strada tra la nausea per le troppe partite e la paura di vincere, insomma qualcosa che riguarda sia la psicologia sia il fisico del giocatore) eccovi un suggerimento. Procuratevi un libro sulla storia del tennis, possibilmente quello di Rino Tommasi, *Storia del tennis*, edito da Longanesi (Tommasi è l'apprezzato commentatore sportivo di Canale 5), e provate a ripetere gli incontri più famosi, leggendo ad alta voce i commenti, le opinioni e le polemiche relative



Questo dell'Atari, è il più riuscito tra i vari tennis-games in circolazione.

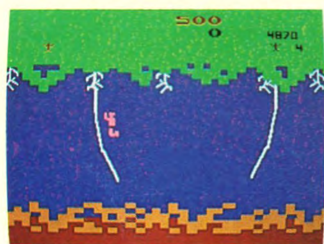
a quelle celebri partite. Insomma fate di tutto per ricreare il clima dell'avvenimento sportivo, cercando poi di confermare i risultati storici oppure di sovvertirli, riscrivendo così una storia mondiale del tennis in maniera del tutto personale.

Tra l'altro il *Tennis* dell'Atari permette di scrivere sul cartellone elettronico, che sta a fondo campo, i nomi degli sfidanti: è un tocco di realismo in più per questa cavalcata attraverso uno sport ormai ultracentenario. A coloro che non possiedono ancora questo game ricordiamo brevemente le sue caratteristiche. Ci sono tre modi di colpire la palla: normale, forte e pallonetto. Il colpo normale si ha quando il giocatore riceve la palla da fermo e la rincorre lateralmente; il colpo forte, la schiacciata, è possibile correndo velocemente verso rete; infine il pallonetto ce lo si procura correndo verso il fondo del campo. Si può inoltre angolare il tiro colpendo la palla con la punta della racchetta. Quanto più vicina si trova la palla al corpo del giocatore tanto più centrale sarà il tiro.

Allenatevi con il maestro-computer e poi buon torneo!

ATARI

Jungle Hunt. Ecco un gioco che si sta a poco a poco affermando, dopo una partenza lievemente oscurata dalla presenza di *Pitfull*. Anche i giochi possono soffrire di crisi di identità e perciò vale la pena di ritornarci sopra. Che cosa era successo? Semplicemente questo: a molti è parso che *Jungle Hunt* fosse una frettolosa risposta al game che in quel momento stava spopolando: il salto delle liane, i massi rotolanti, i coccodrilli, tutto sembrava concorrere a fare di *Jungle Hunt* un semplice *remake* di *Pitfull*. Ma il game dell'Atari sta tirando fuori una sua personalità ben individuata. Intanto lo scopo del gioco non



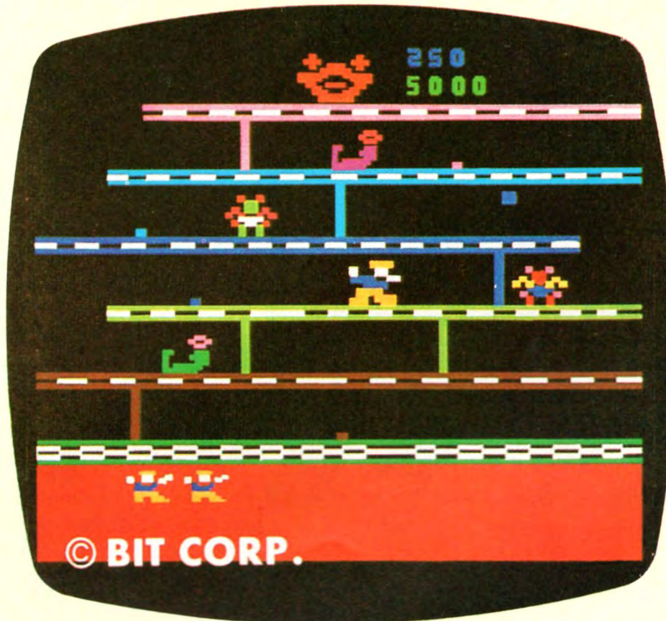
Jungle Hunt, *un gioco che si sta affermando dopo una crisi iniziale.*

è solo quello di accumulare punti ma soprattutto quello di liberare una bella ragazza rapita dai cannibali; poi esistono altri validi motivi di apprezzamento: la rapidità di esecuzione, la grafia delle varie situazioni, i rumori di fondo, l'interesse delle singole prove.

Ricordiamo ancora i quattro differenti scenari per i novelli Tarzan dei videogiochi.

Primo quadro: la Foresta Micidiale. Il giocatore deve dimostrare senso della coordinazione ed eccezionale tempismo per saltare di liana in liana e non scomparire per sempre sepolto nella folta vegetazione equatoriale. Secondo quadro: il Fiume dei Rettili. Si nuota in un fiume infestato da affamatissimi coccodrilli: o li si evita o li si uccide con il coltello, stando sempre attenti a non farsi trovare in debito di ossigeno (un aerometro posto sulla sommità destra dello schermo segnala quando c'è bisogno di tornare in superficie). Terzo quadro: la Piana dei Rolling Stones.

Molti massi rotolano e rimbalzano cercando di colpire la testa del nostro eroe: bisogna saltarli o scansarli, abbassando il capo. Quarto e ultimo quadro: il Campo dei Cannibali che salti per raggiungere la bella prigioniera ed evitare le lance avvelenate dei locali! A disposizione cinque Safari Man, ogni 10.000 punti se ne guadagna uno.



Una avventura con Alì Babà nel mondo incantato della fiaba orientale.

BIT

Open, Sesame! Nel mondo magico e incantato della novellistica orientale, piena di avventure e di aneddoti mozzafiato, la storia di *Alì Babà e i quaranta ladroni* è una delle più affascinanti e conosciute.

Alì Babà vuole raggiungere il tesoro nascosto in una cavità

posta sulla sommità della collina. Per salire si deve aiutare con delle funi, ma i ladroni (nel game sono indicati come guardie) lo inseguono per carpirgli le sue sostanze. Per fortuna Alì Babà dispone di una palla magica con cui cerca di fare terreno bruciato alle sue spalle. Superate tutte le difficoltà, ecco finalmente levarsi la parola magica «Apriti, Sesamo!», grazie alla quale Alì può recuperare i suoi tesori.

Gioco indirizzato ai più piccoli, *Open, Sesame!* schiude soprattutto la possibilità di accedere a giochi più complicati. Lo schema del gioco è il seguente: Alì Babà appare al primo piano; su ogni piano ci sono due punti verso i quali Alì Babà si può dirigere per creare una fune per poter accedere al piano superiore; Alì Babà deve completare il suo percorso, con due funi per ogni piano, in modo da raggiungere il tesoro. Il bottone rosso del comando serve per arrampicarsi sulla fune, il joystick per tutte le altre manovre e, in particolare, per sfuggire gli infidi ladroni. Alì Babà deve cercare, quando gli si presenta l'occasione, di impossessarsi della palla magica perché, con essa, può trasformare i suoi inseguitori in statue dorate. Ma bisogna fare in fretta, perché il potere magico è limitato (Alì cambia colore quando non è più dotato di forze sovrannaturali).

BIT

Dancing Plate. Spesso nei circhi equestri o nei varietà televisivi si assiste a un numero di bravura che proviene da una lunga tradizione spettacolare cinese: è il gioco dei piatti e consiste nel far ruotare sopra una sottile bacchetta di bambù preziosi piatti di porcellana. Ovviamente la bravura del giocoliere si misura nella capacità di tenere i piatti in equilibrio il più a lungo possibile (e di non frantumarli vergognosamente). Sullo schermo di *Dancing Plate* appaiono dieci piatti che ruotano armoniosamente sulla punta di un bastoncino e intanto uno svelto giocoliere (mosso dal joystick) tenta di tenere in funzione questa meravigliosa danza. Se qualche piatto cade, il giocatore può



Dancing Plate, *un numero di bravura dall'antica tradizione cinese.*

tentare di riprenderlo al volo; in caso contrario, se i piatti rotti si accumulano in modo eccessivo per terra, il turno di varietà passa a un altro giocoliere.

Il game ha ben otto varianti di difficoltà; tutte le varianti sono per un solo giocatore ma, col progredire del gioco, i piatti gireranno sempre più forte e rischieranno più facilmente di cadere. Per mantenere attivi tutti i piatti bisogna portare l'omino esattamente sotto la bacchetta che sostiene un piatto in procinto di cadere e premere il bottone rosso, portatore di nuova energia. Ogni 10.000 punti totalizzati si guadagna un piatto. Molto indicato per la serie «primi passi con il videogame». Il gioco è dunque assai stimolante per giocatori di recente data.

CBS-COLECOVISION

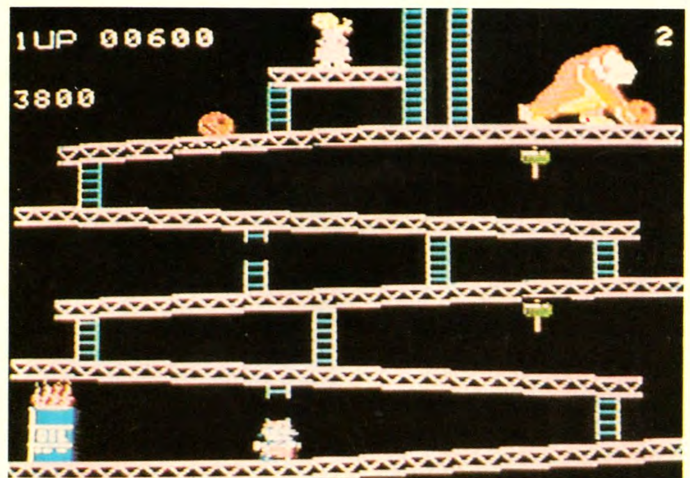
Smurf. I Puffi ovvero «La fuga dal castello di Gargamel»: sull'onda dei celebri e fortunatissimi cartoons della Peyo, viene proposta questa divertente avventura per giocatori under quindici. Una tenera Puffetta è tenuta prigioniera in un castello e il suo compagno, il piccolo Puffo blu, parte con piglio deciso al suo salvataggio. Ma come sempre, molti ostacoli si frappongono alla buona riuscita della sua impresa: il sentiero del bosco presenta all'improvviso degli steccati fastidiosi, e allora via per i prati, ma anche qui il terreno scosceso rende insidiosa la strada, bene!, dentro a una galleria fino a sbattere contro ostili stalagmiti. Sbagliare e non riuscire a superare uno degli ostacoli significa il fallimento dell'operazione di salvataggio e, inoltre, il Puffo deve anche stare attento a non perdere troppo tempo perché ha una riserva di energia limitata. L'intrepido Puffo, per non smentire il vecchio detto «piove sempre sul bagnato», deve difendersi da



Un piccolo Puffo blu al salvataggio di una tenera Puffetta prigioniera.

minacciosi corvi e pipistrelli.

L'ultimo cimento è rappresentato dai pericoli in agguato nelle sale del castello in cui la Puffetta è tenuta prigioniera: dalle mura calano all'improvviso degli enormi ragni che, fortunatamente, possono essere saltati a piè pari. Siamo quasi vicini alla meta, ma non del tutto, povero Puffetto! Bisogna ancora saltare su un teschio e, dopo questo gesto scaramantico, si può finalmente raggiungere la Puffetta prigioniera. Una dolce aria musicale saluta il ricongiungimento della coppia che, però, viene subito separata di nuovo per un'altra serie di avventure. Un'ultima curiosità sui nomi di questi simpatici cartoni animati: in inglese *Smurf,* in francese *Schtroumpfs* e *Puffi* in italiano.



Donkey Kong, *grande gioco non egualmente bello in tutte le sue versioni.*

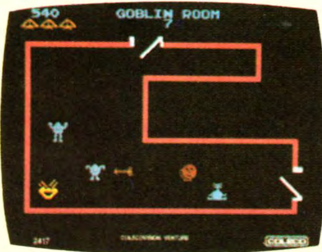
CBS-COLECOVISION

Donkey Kong. È ormai un classico, oggetto di tutti i tipi di imitazione, scopiazzature, duplicati: si pensi a *Crazy Kong, Horrible Hank, King Kong* (che in realtà dovrebbe essere l'originale perché questo è il titolo del celeberrimo film del 1933 di Shoedsack e Cooper, con lo scimmione King Kong che porta sull'Empire State Building la bella Fay Wray). Insomma spesso si crede che con una scimmia, una rapita, un edificio e dei barili sia possibile sempre e comunque ricavarne un gioco. Ma evidentemente non è così: basti pensare alla differenza dello stesso *Donkey Kong* nelle tre versioni (Coleco, Atari, Intellivision). Ebbene, non c'è paragone tra la freschezza, la risoluzione grafica della versione «originale» con le altre. La cartuccia Coleco presenta Kong, Mario e la sua fidanzata in una forma grafica smagliante; ma anche i dettagli non sono da meno: il barile in fuoco e le fiamme sono animati, le botti multicolori, le scale quasi in rilievo.

Rapidamente la trama del game: Donkey (= stupido) Kong ha rapito la fidanzata di Mario e l'ha portata in cima a un palazzo in costruzione, fatto di putrelle che si elevano di tre piani in tre piani. Mario, logicamente, tenta di riprendersi la fidanzata, ostacolato però in questo suo generoso tentativo dallo scimmione rapitore. Al primo tentativo Mario deve salire su delle scale, al secondo deve togliere tutti i bulloni delle putrelle, al terzo prendere al volo dei montacarichi (dai quali bisogna scendere sempre al volo). Bisogna essere molto bravi per aiutare Mario a riavere con sé la sua bella rapita.

CBS-COLECOVISION

Venture. Ecco un altro gioco Cbs compatibile con i tre sistemi Coleco, Atari, Intellivision. Il comandante Winky è un irriducibile avventuriero sempre a caccia di favolosi tesori nascosti nelle cavità della terra. Winky penetra, adesso, armato soltanto di arco e frecce, in un palazzo misterioso che ha i corridoi infestati di mostri che sembrano provenire da altre epoche, da altri mondi. Ma il palaz-



Come accompagnare il comandante Winky nella sua caccia ai tesori nascosti nelle cavità della terra.

zo nasconde in ciascuna stanza un tesoro, presidiato da mostriciattoli tanto feroci quanto ripugnanti e incombenti.

Ma Winky non si perde d'animo, preoccupato com'è di recuperare i suoi tesori: evita le insidie celate nelle camere in cui penetra e, quando è il caso, si difende scoccando una delle sue frecce. Ma attenzione, la battaglia non deve protrarsi troppo a lungo, altrimenti uno dei mostri immortali che fa la ronda nel corridoio entra nella stanza e trafigge senza scampo il nostro eroe, che nulla può contro queste potenze superiori. Ogni giocatore ha a disposizione cinque comandanti Winky (la solita «panchina lunga» di tutti i videogames) per superare queste terribili prove. Compito del giocatore è quello di preservare il suo comandante dagli attacchi successivi di serpenti, mummie, pareti mobili e dèmoni, per passare al piano superiore dove, naturalmente, la sfida si fa più accanita, con altri nuovi pericoli e altre nuove avventure emozionanti.

INTELLIVISION

Tastiera Musicale (da inserire nel modulo Entertainment Computer System, il *Lucky,* di cui abbiamo parlato nel numero di dicembre). Ecco un optional che farà felici tutti gli amanti della musica. Inserita nel modulo computer, al posto di quella alfanumerica, la Tastiera musicale permette di sfruttare appieno le notevoli capacità musicali del sistema, che sono insieme didattiche e ricreative, e che si trovano già programmate su diverse cassette. Si tratta cioé di un vero e proprio sintetizzatore (di dimensioni ridotte, ovviamente) con 49 tasti: un sistema di rappresentazione audio-video permette a tutti di imparare a leggere la musica, comporre nuove melodie e imparare a suonare le canzoni preferite. Con la cassetta *Astromusic* (versione musicale del famoso *Astromash*) si ha, ad esempio, una situazione del genere: le sette note piovono dal cielo, il giocatore deve immediatamente conoscerle e colpire quelle giuste. Se i colpi sono andati a segno, automaticamente si compone una famosa canzone. Più in fretta si colpisce, più canzoni si compongono. Di *Melody Blaster* parliamo più diffusamente nella scheda a seguire.



Tastiera musicale: per imparare a leggere la musica, comporla e suonarla.

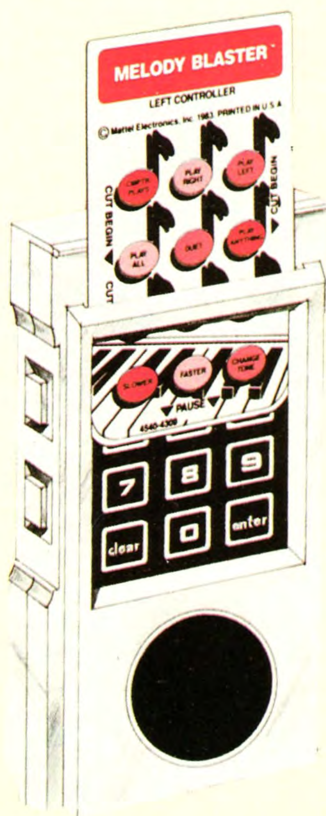
INTELLIVISION

Melody Blaster. Se qualcuno vuol diventare un professionista delle tastiere, se qualcuno vuol rinverdire il mito di Keith

Emerson si procuri subito questo *Melody Blaster,* che è sì un gioco ma soprattutto uno strumento di educazione musicale. In questo senso: uno gioca, cerca di colpire con un raggio laser delle note, e mentre è impegnato in questa caccia, impara a suonare: canzonette, tanto per incominciare, la quinta di Beethoven, tanto per finire. E grazie a *Melody Blaster* si può utilizzare la tastiera come una normalissima tastiera musicale e suonare fino a sei note contemporaneamente.

Ma vediamo come tutto ciò può avvenire: l'obiettivo del gioco è quello di accumulare più punti possibile. Si sente un motivo musicale e si vede una serie di note cadenti. Suonando la tastiera al tempo del motivo si possono colpire le note. Quelle da colpire possiedono il «gambo»; il computer intanto si occuperà delle altre. Ogni nota appare sullo schermo al di sopra del tasto corrispondente, in tal modo il giocatore-suonatore sa esattamente quale tasto deve battere. Ogni tasto battuto correttamente genera il raggio laser che va a colpire la nota. Agli stonati il raggio indica la misura di quanto hanno sbagliato. Una preziosa indicazione è quella di osservare il colore delle note cadenti per scegliere il tasto da schiacciare (nota verde è colpita da tasto nero, note di altri colori da tasti bianchi).

Nel computer sono registrate undici canzoni (da *When the Saints* alla celeberrima Fuga di Bach) ma se ne possono suonare altre registrate su nastro, o addirittura, si può direttamente registrare una melodia nella memoria del computer. Ci sono tante possibilità di suonare, vediamone qualcuna: a) «suona il computer», vuol dire che la tastiera funziona automaticamente visualizzando la caduta delle note; b) «suona con la destra», il computer suona le note della mano sinistra mentre il giocatore agisce con la destra. Ogni volta che si colpiscono le note si incamerano dei punti; c) «suona con la sinistra», e cioè computer e giocatore si scambiano le parti di sopra. E siccome a ogni nota corrisponde una lettera, possiamo tranquillamente affermare che l'ABC della musica è stato finalmente trovato. Forse, aumenteranno i musicisti.



Con Melody Blaster *un raggio laser ci insegna a suonare: dalle canzonette alla Quinta di Beethoven.*

VIDEOGAME NEWS

INTERVISTA CON DAVID CRANE

David Crane, uno dei più prestigiosi «creativi» di videogame, l'autore del più straordinario successo del 1983 e cioé di *Pitfull*, è venuto a Milano per presentare il suo nuovo game *Decathlon* (vedi recensione a pag. 74). Lo incontriamo nel corso di una conferenza stampa organizzata dall'Activision. «A *Decathlon*», esordisce Crane, «pensavo da tempo, prima di *Pitfull,* ma mi mancavano ancora alcuni supporti tecnologici; per il gioco che mi immaginavo e desideravo realizzare, mi sembrava di avere una "memoria" insufficiente e così sono passato a raccontare le avventure del mio eroe Harry, alle prese con i misteri della giungla». Pronuncia queste parole con semplicità, con un'aria vagamente timida; le ore che passa davanti al computer gli inibiscono forse un po' i contatti umani ma gli conservano un aspetto da ragazzone simpatico. Ha i capelli biondi «a caschetto» e una barba né troppo lunga né troppo corta; è gentile, molto cortese con tutti. Nel suo campo è una specie di Spielberg o di Falcao o di McEnroe, insomma uno abituato a vincere. David Crane è nato quasi trent'anni fa nell'Indiana, ma è diventato poi californiano, per seguire le fortune dell'elettronica, dei computers e degli abitatori della Silicon Valley. Ha creato, in una formidabile progressione di perfezionamento e di successo, sette giochi ormai molto conosciuti: *Dragster, Fishing Derby, Laser Blast, Freeway, Grand Prix, Pitfull e Decathlon.*



David Crane: «Non seguo la moda; un gioco deve piacere anzitutto a me».

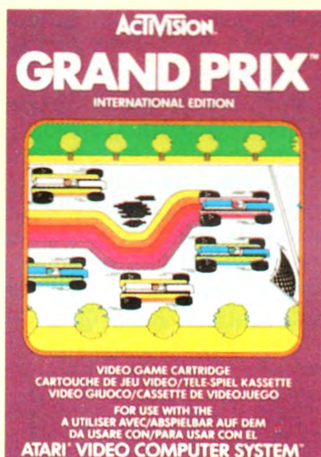
Quali sono gli ingredienti per un successo sicuro?

Vorrei subito precisare che quando un mio gioco ha successo sono il primo a stupirmi perché non possiedo nessuna ricetta salvo il mio piacere, il mio divertimento personale. Non mi affido a ricerche di mercato, non seguo la moda del momento; un gioco deve prima di tutto piacere a me, interessarmi al di là di formule esterne e di mode del momento.

Quali sono i tempi di realizzazione di un gioco?

Sono molto lunghi, variano da sei mesi a un anno, vale a dire da cinquecento a mille ore di lavoro. Bisogna infatti cominciare a prendere appunti dell'idea che si vuol realizzare, poi passare ai primi schizzi, a un vago disegno della scena; poi si passa alla parte più complicata che è la traduzione in linguaggio-macchina delle varie fasi del gioco. In questo trasferimento





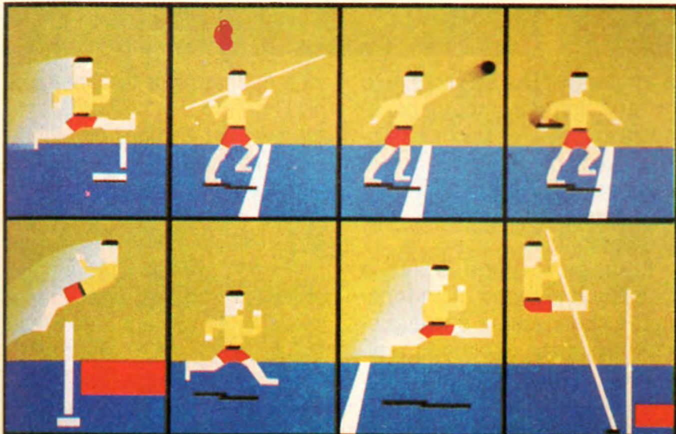
Due tra i sette giochi che hanno reso famoso in tutto il mondo David Crane, creatore tra l'altro di Pitfull, *il più straordinario successo del 1983.*

dal foglio di carta al computer c'è già la possibilità di vedere se una trovata funziona o meno. Quindi ogni fase successiva è un continuo aggiustamento, una incessante variazione, una ricerca di miglioramento. Si procede a piccolissimi passi curando i movimenti, lo scenario, i rumori e tutto il resto. Naturalmente ogni puntino che si sposta è una nuova codificazione sul calcolatore e quindi il tempo passa velocemente...

Quali sono i tempi di saturazione di un gioco?

La gente si butta voracemente su un gioco che gli interessa (mediamente ci vogliono cento ore di allenamento per impratichirsi con competenza di un gioco), tralascia gli altri, diventa un po' monomaniaca, per poi annoiarsi e abbandonarlo quasi definitivamente. Le tendenze del mercato ci suggeriscono che la vita media di un gioco è di un anno. Fa un po' malinconia dirlo, ma la popolarità di un gioco dura meno delle ore che ci sono volute per inventarlo.

Decathlon, *la più recente realizzazione del popolarissimo David Crane.*



Qualcuno sostiene che i videogiochi sono un impoverimento per i bambini. Lei cosa ne pensa?

In quanto ad abilità manuale, a capacità di reazione, al rapporto occhio-braccio credo che i videogiochi siano un importante strumento di addestramento. Ma il problema vero è un altro: il videogioco non va preso in esclusiva, non deve diventare per il bambino l'unico strumento di passatempo, l'unica fonte di distrazione. Questo è il vero male, non il gioco in sé. Bisogna saper educare i bambini a coltivare altre passioni come la lettura o lo sport: in queste condizioni il videogioco esalta tutte le sue capacità fantastiche, è un arricchimento, non un impoverimento. Questo discorso lo si è già fatto per la Tv in generale, per i cartoni animati; è normale adesso farlo anche per i videogiochi. Ecco, semmai il videogioco è un cartone animato che il bambino può animare ancora di più e a suo piacimento. Sono convinto che esso rappresenta un passo decisivo per superare il tradizionale rapporto con la televisione.

Quale sarà il suo prossimo gioco?

Excuse me, top secret!

VIDEOGAMES «MADE IN ITALY»

La via italiana al videogame è iniziata; chissà se riuscirà a colpire l'Impero americano? Chissà se metterà mai in crisi i microprocessori del Sol Levante? E infine, chissà che non arrivi a conquistare il mercato italiano e internazionale? Per adesso accontentiamoci che ci sia, che sia praticabile e che, infine, incoraggi altri tentativi. Gli eroi di questa storia sono tre fratelli di Bologna, Marino, Franco e Natale Zaccaria: hanno cominciato facendo i distributori di flipper e in quindici anni sono riusciti a diventare, come si di-



Nei bar compariranno presto dei nuovi videogiochi «made in Italy».

ce in questi casi, il «numero uno» in Europa nel settore flipper e videogiochi da bar. La loro è una vicenda tipicamente italiana dove si mescolano ingredienti di un repertorio conosciuto: una crisi (quella del 1968, allorché il ministro Taviani varò una legge contro il gio-

co d'azzardo, vietando ai flipper di «regalare» le partite), lo spirito di famiglia (i tre fratelli e le rispettive consorti si «tirano su le maniche» per modificare i vecchi flipper, lavorando con mezzi di fortuna), il colpo di genio (facendo di necessità virtù, i tre fratelli progettano e costruiscono il primo flipper italiano), una seconda crisi (quella del 1978, che coincide con l'uscita dei videogiochi e la frana paurosa del mercato dei flipper), un rinsaldamento dello spirito di famiglia, nuove trovate, e la storia continua nel territorio semisconosciuto dei giochi elettronici. Ora, il 90 per cento dei flipper che si trovano nei bar, latterie e sale specializzate in Italia sono firmati «Zaccaria»: solo il 30 per cento dei videogiochi è made in Bologna ma il futuro promette bene. «I giovani», teorizza Giambattista Ubaldi, che cura le pubbliche relazioni per la ditta, «preferiscono il videogame per questioni di temperamento. Sono giochi sequenziali dove conta molto l'abilità manuale e la prontezza di riflessi. Le persone più mature, i quarantenni, si rivolgono preferibilmente al flipper, che è un gioco in parallelo, nel senso che ogni pallina può essere programmata in maniera diversa e autonoma rispetto all'altra, e soprattutto è un gioco che ognuno si gestisce in proprio. Nella cultura del divertimento, la differenza è importante». Intanto, su progetto giapponese (quando saluteremo il primo creativo italiano?) i tre fratelli stanno costruendo un videogame a disco laser, ultima trovata in fatto di scenari elettronici. All'insegna del realismo più sfrenato, il disco laser riproduce analogicamente personaggi e ambiente. Se il gioco è una battaglia spaziale si avrà come la sensazione di guidare un'astronave, se la sfida è rappresentata da un autodromo si avrà come la sensazione di guidare una vera Formula 1. Questi complessi da locale pubblico costano mediamente sui dodici milioni (attualmente il costo è intorno ai due milioni) e dovrebbero costituire la sconvolgente novità dell'estate 1985.

Dalla periferia di Bologna ci arriva dunque il permesso di giocare, anche in nome dell'industria italiana.

VIDEOGAME È MASCHIO

Che siano soprattutto i maschi a giocare con i videogames non è una notizia sensazionale, ma nemmeno così scontata come apparentemente può sembrare, anzi. Più dell'ottanta per cento della nuova generazione di giocatori elettronici è di sesso maschile; stessa percentuale vale per i giovani frequentatori di calcolatori. Assiduità e creatività nell'uso dei games e dei computers sono dominio maschile; nelle scuole degli Stati Uniti ci sono alcune materie saldamente presidiate dai ragazzi: matematica, scienze, letteratura ma anche latino. Le statistiche nazionali non includono un solo nome di donna tra i piccoli «maghi del calcolatore» che appaiono con sempre maggiore frequenza alla ribalta delle notizie in America. Le aziende elettroniche tengono d'occhio le scuole perché — dicono gli esperti — un genio del calcolatore è un po' come un genio della musica. Non ha bisogno della maturità (Mozart cominciò giovanissimo a comporre capolavori) che serve a uno scienziato o a un uomo di lettere. Si può essere maghi del calcolatore a dieci anni. Succede spesso. Mai alle bambine.

Il sociologo Furio Colombo ha osservato molto opportunamente che «cinema e televisione correggono di poco la realtà. Nei film di computers (il più prestigioso fino ad ora è *War games*) una ragazza affianca il *campione*, ma è un modo moderno di riscrivere i ruoli di Tarzan e Jane. Nei momenti che contano lei si aggrappa al collo del ragazzino-maestro ed è lui che fa il salto». Il contatto con E.T. lo stabilisce un ragazzino. D'altronde basta sfogliare con un po' d'attenzione i cataloghi dei games in circolazione per rendersi conto che essi sono essenzialmente «mirati» verso un pubblico maschile. E siccome i videogiochi sono il primo passo che porta verso l'universo dell'elettronica è abbastanza facile trarre delle conclusioni. È presto per preoccuparsi, ma davvero sembra cominciata la stagione del postfemminismo, una stagione in cui «nessuno di noi adulti», sostiene Patrick Goldstein, uno studioso di costume, «riesce a vedere la scena del mondo che queste bambine hanno in mente e che giustifica un comportamento che a noi sembra strano e stonato». Per ora questa è solo una ipotesi, ma è allarmante.



Una scena da War games. *La ragazza che nel film affianca il «campione» ha un ruolo del tutto secondario: nel mondo dell'elettronica il protagonista è sempre un maschio.*

I GIOCHI DA TAVOLO

Vectrex. A metà strada tra il videogioco da tavolo e la normale console domestica si situa il sistema Vectrex: schermo verticale incorporato da nove pollici, pannello comandi con quattro pulsanti e una leva di comando tipo joystick (hand controller). È immediatamente riconoscibile non soltanto per il particolare design dell'hardware ma soprattutto per la caratteristica grafica «a vettore» dello schermo, in grado di creare l'effetto tridimensionale delle sue linee compositive. Alla luminosità dello schermo si accompagna un suono altamente realistico; inoltre, la macchina è già predisposta per l'uso della voce con il sistema «voice syntetizer». La Milton Bradley, produttrice e distributrice del sistema Vectrex, sta ora immettendo sul mercato alcune periferiche in grado di trasformare l'apparecchio in un piccolo «Graphic computer system». Vediamo alcune applicazioni che costituiscono le tre facce di questo computer casalingo:

a) tastiera keyboard alfanumerica a 66 lettere in grado di utilizzare il linguaggio Basic per applicazioni tipo «word processing» o semplicemente programmi didattici e pedagogici. Anche la tastiera sfrutta la grafica «Vector scan» che permette una traccia luminosa più evidente e sensibile con risultati in fatto di chiarezza e definizione veramente eccezionali;

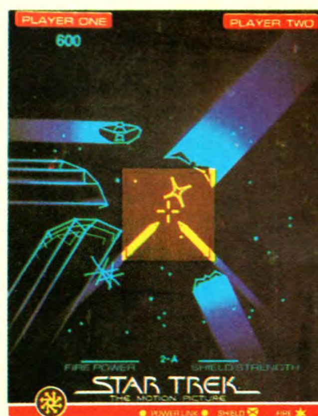
b) «light pen» o penna luminosa: è questa la grande novità del sistema Vectrex, una chiave per entrare in un universo fantastico, una bacchetta per trasformare lo schermo in una lavagna fatata. Con la «light pen» si può infatti scrivere, far di conto ma soprattutto disegnare i propri personaggi preferiti e dare loro animazione. È il primo passo per diventare dei «creativi» e per prendere confidenza con la grafica computerizzata;

c) il Vectrex è infine predisposto per «accettare» delle cassette da gioco, che essendo programmate sulle caratteristiche del «Graphic computer system» sono inimitabili per contenuto e per effetti grafico-sonori. Il prezzo della console, senza periferiche, è circa di mezzo milione.



Star Trek. È innanzitutto un fatto di costume dalle mille ramificazioni paraculturali e, ovviamente, merceologiche. Questa serie di episodi di fantascienza con «soli» 79 episodi ha generato qualcosa come cinquanta libri, quattrocento pubblicazioni varie, tesi di laurea e relazioni a convegni, 371 circoli di fan-club, insomma un affare di milioni di dollari che la Paramount Television e il circuito della Nbc hanno ben saputo amministrare. In Italia sono uscite 52 puntate sui circuiti privati.

La Milton Bradley ne ha approntato uno per il suo sistema



Vectrex. Il giocatore è ovviamente l'ammiraglio Kirk cui è affidata l'integrità dell'equipaggio dell'Enterprise. Bisogna colpire con i laser dell'astronave sia le navicelle degli avversari che i missili telecomandati che queste inviano. Quando il pericolo incombe e sparare diventa problematico, si può avvolgere l'Enterprise con uno schermo magnetico protettivo in grado di deviare i missili nemici: una volta distrutte le navicelle di un settore-zona spaziale si passa al successivo, nel quale aumentano le difficoltà di attacco e di difesa. Come tutte le cassette della Vectrex, *Star Trek* è per uno o due giocatori.

Spin Ball. Possedere un flipper in casa è stato il sogno di tutta quella generazione che ha ritrovato se stessa nel film *Sapore di mare*. Così adesso si approfitta delle assenze dei fratellini minori per abbandonarsi ancora una volta, e lontano da occhi indiscreti, al piacere della sfida con le palline di ferro. Questo *Spin Ball* simula perfettamente una partita di flipper dal «vero» con tanto di possibilità di regolare la velocità della pallina e di darê i provvidenziali spintoni. Ma anche qui non si può abusare troppo di questo aiuto «esterno» perché incombe, minaccioso, il tilt (espressione che successivamente è entrata nel linguaggio comune per definire una situazione di debolezza psicologica e di confusione). Ogni giocatore ha in dotazione le classiche cinque palline con le quali bisogna colpire gli ostacoli e accumulare punti.



Armor... Attack. È un gioco di guerra che propone questa situazione: bisogna guidare una jeep attraverso un intricato reticolo di strade e di vicoli di una città occupata (incredibilmente il game è stato riattualizzato dalla situazione libanese; ma come sarebbe meglio se i contingenti militari di pace potessero risolvere i loro problemi attorno a tavoli di gioco!). Dietro ogni angolo, sopra ogni tetto si può nascondere una insidia mortale: è necessario infatti difendersi dai carri armati nemici, dagli elicotteri che volteggiano incessantemente con il loro carico micidiale e da altre insidie. Lo scopo è quello di resistere il più a lungo possibile alla violenza degli attacchi avendo a disposizione cinque jeeps.

CINEMA

"INVASORI" STILE ANNI '50

di Claudio Lazzaro

La nostalgia è un sentimento che il cinema americano ha sempre sfruttato con lo stesso accanimento con cui si spreme un filone petrolifero. Da *American Graffiti* in poi.

Nessuno però aveva pensato di fare un film di fantascienza nostalgico. Forse soltanto Ridley Scott ci si era avvicinato con il suo *Alien,* cattivissimo mostro dell'astronave, imperscrutabile divoratore di umani, così vicino nello spirito ai mostri della fantascienza anni cinquanta.

Michael Laughlin invece, regista alle prime armi, ma di primordine, ci ha pensato. Il suo *Strange Invaders* (titolo italiano *Gli invasori dalla fine del mondo*) è un omaggio irriverente e ironico alle invasioni spaziali che hanno deliziato gli appassionati di fantascienza in quei lontani (e vi risparmierò il termine «mitici») anni cinquanta.

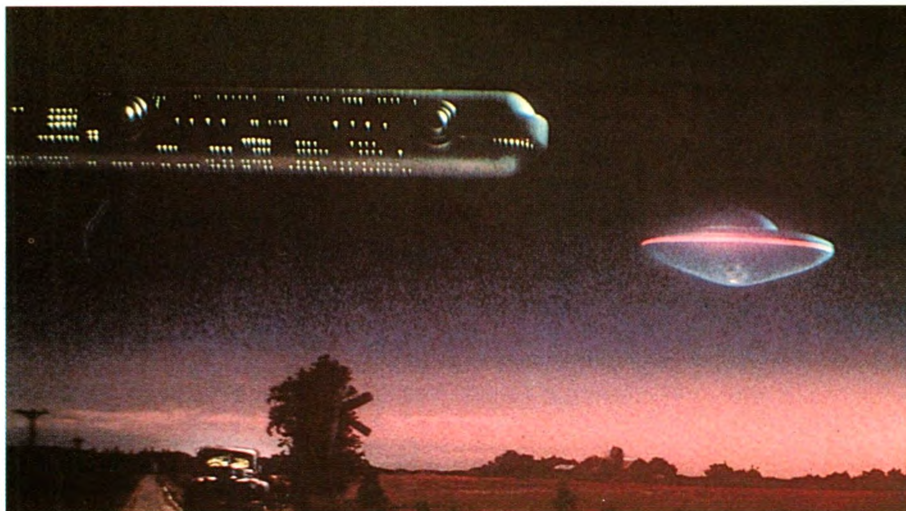
Il film di Laughlin ci restituisce abilmente le atmosfere di quegli anni, le ragazze abbigliate nello stile Avon lady, i ragazzi che indossano giacche spallate (Armani e Versace le hanno recuperate). Tempi semplici, in cui regnavano Ed Sullivan, Elvis Presley e Dwight D. Eisenhower. Tempi in cui, come si avverte nei titoli di testa del film, «a parte il comunismo e il rock and roll non c'era granché da temere».

Ed è proprio questa atmosfera, da seconda metà anni cinquanta, che si respira a Centerville, Illinois, quando il nostro eroe, un professore di entomologia della Columbia University (l'attore Paul Le Mat) vi giunge, alla ricerca della moglie scomparsa.

Ma perché il professore, alla vista di tutti quegli abbigliamenti e atteggiamenti e automobili anni cinquanta, sente un brivido salirgli per la schiena? Perché Centerville gli appare immediatamente un luogo sinistro? Per la semplice ragione che il professore sta cercando sua moglie oggi e non nel 1958. E nella nostra storia non è certo lui a venire dal futuro, è quella maledetta città sperduta nel profondo Illinois che gli appare fuori dal tempo, come una replica cristallizzata.

Poco alla volta l'entomologo (a cui Le Mat fornisce ironicamente quell'aria distratta da attore di B movie che non ricorda bene in quale film si trovi a passare) scopre altri preoccupanti segnali. Un alone blu luminoso circonda le fondamenta della chiesa, la gente è un po' strana (proprio come nell'*Invasione degli ultracorpi,* un classico dei cinquanta), la sua automobile esplode come se qualcuno avesse voluto cancellare un elemento estraneo al panorama. Sparisce anche il cane fedelissimo che l'entomologo ha portato con sé, forse perché, grazie al suo istinto, un animale vede cose che a un uomo sfuggono.





Qui e nella pagina a fronte, tre scene dal film Gli invasori dalla fine del mondo, *irriverente omaggio alla fantascienza degli anni cinquanta.*

Quando il professore realizza che il paese è posseduto da una forza misteriosa, se ne scappa con la coda tra le gambe e cerca aiuto a New York.

Rivela i suoi sospetti a una scienziata che lavora per il governo, come esperta in «incontri ravvicinati».

Lei pare saperne molto più di quanto non voglia ammettere. Vuota il sacco anche con

una giornalista, che in genere scrive molto più di quanto non sappia.

Ma il professore non è riuscito a far perdere le sue tracce: alcuni abitanti di Centerville lo hanno seguito a New York. Qui i loro abiti fuori moda sono l'ultimo grido. A causa dei loro occhialetti scuri vengono scambiati per un gruppo rock new wave. Scopriremo invece (ma voi l'avevate già capito) che tutti gli abitanti di quell'oscura cittadina dell'Illinois sono extraterrestri, sotto spoglie umane. Ma poiché l'invasione è avvenuta nel 1958, con un gran gioco di bolle blu luminose che in una notte sono scese sulle strade e dentro i corpi degli abitanti di Centerville, e poiché gli extraterrestri non avvertono il nostro stesso bisogno di rinnovare il look, in città da allora tutto è rimasto come quella notte.

E i misteri non finiscono qui. Si sviluppa anche il sospetto che il governo americano, e cioè l'amministrazione Eisenhower, avesse stabilito fin dall'inizio un segreto rapporto di complicità (di tipo massone) coi rappresentanti di un altro mondo.

Una trovata di sceneggiatura, questa, particolarmente ironica se si tiene conto degli orientamenti strettamente conservatori della politica estera decisa in quegli anni da John Foster Dulles.

L'ironia in *Strange Invaders* è spinta al limite della parodia. Certe scene sembrano la ricostruzione caricaturale di alcuni pezzi forti del cinema a basso costo, quel cinema di serie B che avevamo tanto amato e che malgrado la povertà dei mezzi ha prodotto alcuni capolavori.

Anche *Strange Invaders* rispetto agli standard americani è un film a basso costo: sono bastati sei milioni di dollari (in Europa con la stessa cifra si fanno tre kolossal). Ma i trucchi in questo film appartengono al futuro. La trasformazione attraverso cui uno degli invasori mostra la sua vera natura, fa apparire i trucchi che ci spaventavano nei tranquilli anni cinquanta impressionanti quanto il gioco delle tre carte. E di nuovo, nel film, c'è un manierismo decadente, un gusto «camp» (come dicono gli americani) che non aveva mai sfiorato, prima, la fantascienza.

Laughlin riesce col suo gioco a farci apparire «spettrali» gli ottimisti anni cinquanta. Come un mostro spaziale Laughlin ha divorato e assimilato spietatamente il meglio della vecchia fantascienza (da *Ultimatum alla Terra* fino alla *Cosa di un altro mondo,* conditi con *La guerra dei mondi* e *I vampiri dello spazio*) per produrre un film mutante, degno di entrare nel museo di quello stile bizzarro che è l'American Gotic.

Naturalmente come ogni film diverso *Gli invasori dalla fine del mondo* corre i suoi rischi. Secondo Tina Daniell di *The Hollywood Reporter*, «non è abbastanza solido per il palato dei divoratori di fantascienza e non è d'altra parte abbastanza raffinato per conquistare il pubblico del film dell'arte».

Ma per ogni critico che dice una cosa ce n'è subito un altro che sostiene il contrario. Secondo David Ansen, di *Newsweek, Strange invaders* farà felici i grandi e i piccini. «I piccini lo scambieranno per l'ultima novità del filone *E.T.* e i grandi si divertiranno alla nostalgica presa in giro dei «migliori mostri della loro vita». ∞



SF CON UN PO' DI HUMOR

di Cesare De Michelis e G. F. Venè

Fruttero & Lucentini, la ben nota ditta produttrice di fortunatissimi romanzi e di intelligenti articoli su *La Stampa*, firmano la nuova collana che Arnoldo Mondadori editore intitola, senza mezzi termini «I Massimi della Fantascienza». Vale la pena di leggere il «colonnino» che Fruttero & Lucentini hanno scritto per i primi tre volumi: «Dopo oltre trent'anni di attività *Urania* propone questa nuova collana di grandi libri dedicati ai massimi autori, ai massimi testi della fantascienza. Non esisteva finora una raccolta organica in grado di rispondere adeguatamente alle domande: che cos'è la fantascienza? Come avvicinarla? Da dove partire per farsene un'idea? Diremo che l'iniziativa intende appunto fornire le basi indispensabili (o, se si vuole, le vette obbligatorie) a quanti si mettano ora "in ascolto" di questa troppo nota e insieme malnota letteratura». E più avanti: «...tutti gli appassionati di SF e di *Urania* vedranno in questa collana la consacrazione, da tempo attesa, delle loro letture predilette, il passaggio dal fascicolo tascabile alla meritata, definitiva, dimensione del classico». Fin qui Fruttero & Lucentini. Riletti nella veste di classici che impressione fanno questi libri? A parte il fatto che sono infestati da errori di stampa fino a irritare il lettore più paziente, sembra davvero di leggere dei «libri nuovi», sia in senso positivo che negativo. E anche il giudizio del lettore è, in qualche modo, «nuovo». Asimov aggiunge alla splendida *Trilogia della Fondazione* un quarto libro intitolato *L'Orlo della Fondazione*. Così la Trilogia diventa Tetralogia (lire 18.000) e si conclude con l'episodio (prolisso e francamente noioso) della ricerca della «madre» dei popoli delle Galassie, ossia della Terra. Un «quarto libro» che nulla aggiunge ai primi e che tuttavia gli appassionati di Asimov *devono* leggere non foss'altro che per rivedere entro un giudizio complessivo il loro autore preferito. Di Bradbury la nuova collana pubblica le «superclassiche» *Cronache marziane, Fahrenheit* e una serie di racconti (lire 18.000). Ritrovate oggi, chissà perché, le *Cronache marziane,* che pure furono una svolta storica nella fantascienza, appaiono scritte da un debuttante poeta di provincia. Arthur Clarke (*Le guide del tramonto, Polvere di Luna, Incontro con Rama,* lire 18.000) è invece sublime. Che sia lui, il numero tre nella collana, il numero uno nella letteratura fantascientifica?



Il colpo di fulmine è uno dei fenomeni naturali più spettacolari e, certe volte, pericolosi. Questa fotografia, come quella della pagina a fronte, è tratta dal volume Il libro del tempo e del clima.

Ecco una piacevolissima novità. Stefano Benni, il più noto e mordace tra gli scrittori umoristi italiani, ha scritto un romanzo di fantascienza che s'intitola *Terra!* (Feltrinelli, lire 15.000). Riassumerlo è assolutamente impossibile: il nostro pianeta è «sotto ghiaccio» per via delle esplosioni nucleari. Ci sono irresistibili guerre spaziali e un popolo di «ingegni» che sulle orme di antiche civiltà cercano di raggiungere il «cuore della terra». Ma la trama ha importanza secondaria. Importante è l'impasto, del tutto inedito, tra fantascienza e umorismo (inedito a meno che non si consideri «fantascienza» *I viaggi di Gulliver* di Swift, come dice a FUTURA lo stesso Stefano Benni) ma ancor più importante è il risultato letterario che attraverso una lettura davvero seducente conduce a una filosofia ottimistica della vita in qualsiasi futuro.

La chiave di volta del discorso sociologico, politico e morale che Roberto Guiducci sviluppa nel suo libro più recente *I giovani e il futuro* (Rizzoli, lire 14.000) è racchiusa nelle limpide citazioni di Orazio che sono raccolte nell'introduzione e cioé nella riproposta dell'esigenza di ritrovare «una misura nelle cose» o, che è lo stesso, nella constatazione, che «l'errore è proprio lo scavalcare i limiti». Eppure in epigrafe Guiducci aveva citato un passo di Einstein di tutt'altro tenore: «per sopravvivere l'umanità dovrà impadronirsi di un modo sostanzialmente nuovo di pensare».

La novità, dunque, è il senso della misura, riaffermato con tanta tenacia da diventare paradossalmente una scelta «radicale».

Guiducci è convinto con «l'ottimismo della volontà» che c'è un futuro per i giovani e in senso più generale per il nostro mondo, che la strada per raggiungerlo è retta e visibile, anche se è una sola e ai bordi si aprono gli abissi della distruzione e dell'annientamento; che la volontà di percorrerla è for-

te, anche se secoli di cattiva cultura e cattiva morale hanno costruito forti ostacoli.

Questa strada passa attraverso il controllo delle nascite, il disarmo totale, la ridistribuzione della ricchezza tra paesi ricchi e poveri e lo sviluppo tecnologico dell'informatica e della telematica, riconosciuti come strumenti di liberazione e partecipazione.

Non a caso Guiducci guarda con simpatia alla lezione dei grandi utopisti, da Tommaso Moro a Campanella: in fondo per lui nulla è così saggio, moderato e realistico come l'utopia, in un mondo che, altrimenti, è in preda alla follia e alla disperazione.

Le domande a cui vuol dare risposta Gene Bylinsky con *La vita nell'universo di Darwin* (Mondadori lire 15.000) sono quelle relative all'origine e lo sviluppo della vita in tutto l'universo.

Bylinsky, che dirige la sezione scientifica della rivista *Fortune* ed è assai noto come divulgatore, giovandosi anche di un ricco ed efficace corredo di immagini opera di Wayne Mc Loughlin, intende «mostrare, con illustrazioni e parole, come potrebbe essere la vita tra le stelle», nella convinzione che «la vita è comune in tutto l'universo».

Il racconto comincia dunque dal principio, dal Big Bang che dà origine al nostro universo e si sviluppa con la ricostruzione dell'evoluzione chimica e biologica della vita sulla Terra, per concludersi con l'analisi delle possibilità di localizzare altri mondi nei quali esistano forme di vita simili alla nostra.

«La storia degli eventi meteorologici è la storia dell'umanità». Così si legge nelle prime righe dell'introduzione del volume *Il libro del tempo e del clima* (Mondadori, lire 35.000). Sono infatti scanditi dalla storia del clima i periodi di crisi e di sviluppo della storia stessa dell'umanità: se siccità e inondazioni hanno condannato intere società, condizioni climatiche più equilibrate e favorevoli hanno aiutato il fiorire di altre civiltà. Capire la meteorologia, dunque, è anche un passo verso la comprensione della vita dell'uomo sulla Terra.

Il libro è di John Gribbin, Peter Wright, Ralph Hardy e John Kington, tutti autori di numerose pubblicazioni sull'argomento e, rispettivamente: il primo, membro della Science Policy Research Unit presso la University of Sussex; il secondo, esperto di previsioni a lungo tempo; il terzo, «senior adviser» al Meteorological Office; il quarto ricercatore alla University of East Anglia.

La ricchezza delle illustrazioni, l'abbondanza e la chiarezza delle didascalie rendono ancor più leggibile lo scorrevole testo, ben suddiviso in cinque capitoli: Le cause degli eventi meteorologici, I fenomeni naturali, I climi nel mondo, Il clima che cambia, La previsione del tempo.

La ricerca scientifica affronta oggi quei temi che da secoli sono stati fondamento di ogni speculazione filosofica. «Da dove veniamo?» è la domanda cui ora tentano di dare risposte l'astrofisica e la cosmologia. «Dove andiamo?» si propongono di esplorare i modelli statistici applicati all'economia. Ma «Chi siamo?» resta il quesito fondamentale.

Sui rapporti tra evoluzione biologica e storia umana, quindi tra natura e cultura, tra geni e comportamento, tra cervello, mente e coscienza si svolge da anni un dibattito il cui esito è ancora in larga parte incerto.

Steven Rose, Richard Lewontin e Leon Kamin, rispettivamente neurobiologo, genetista e psicologo, affrontano i principali aspetti di questa tormentata questione nel libro *Il gene e la sua mente* (Mondadori, lire 28.000). Nell'opera gli autori forniscono al lettore un riepilogo delle più importanti teorie sull'argomento e un'anticipazione dei nuovi campi d'indagine attraverso l'analisi di una vasta area della scienza contemporanea: dalla misurabilità e l'eredibilità dell'intelligenza, alle differenze sessuali e razziali, al significato ideologico della nuova biologia e della sociobiologia. ∞



Caratteristiche sacche di goccioline d'acqua dette «mamma» che pendono da un cumulonembo.

SOMMERGIBILI KILLER

SEGUE DA PAG. 41

glia; profondità raggiungibile 500 metri; armamento: 4 tubi per siluri e Subroc, 16 pozzi per Polaris A-2 con gittata di 2.800 chilometri, poi sostituiti con gli A-3), i 31 della classe «Lafayette» (dislocamento 7.320/8.250 tonnellate; lunghezza 129,5 metri; velocità oltre 30 nodi in immersione; autonomia circa 400.000 miglia; profondità massima 500 metri; armamento: 4 tubi per siluri e Subroc, 16 pozzi per missili Poseidon C-3 con gittata di 4.625 chilometri e testata multipla dotata di cariche MIRV a rientro indipendente, con potenza complessiva di 1,5 megaton).

Solo verso la fine degli anni sessanta l'Unione Sovietica riesce a recuperare lo svantaggio accumulato rispetto agli americani nel settore dei sommergibili strategici. Lo fa con i 34 battelli della classe «Yankee» (dislocamento 7.900/9.500 tonnellate; lunghezza 130 metri; velocità circa 25 nodi in immersione; armamento: 6 tubi lanciasiluri e 16 pozzi per missili SSN-6 con gittata di 3.000 chilometri), ai quali seguono i 34 della classe «Delta» ripartiti nelle tre versioni I, II e III (questi ultimi hanno un dislocamento di 9.350/11.750 tonnellate e una velocità di 28 nodi in immersione; sono armati con 6 tubi lanciasiluri e 16 pozzi per missili SSN-8 con gittata di 7.800 chilometri e testata con cariche MIRV).

Ed eccoci alle nuove generazioni. Dal 1981 è in servizio l'«Ohio», primo esemplare di una classe di 14 unità che, insieme ai «Los Angeles», sarà il gioiello della flotta subacquea americana. Gli «Ohio» hanno un dislocamento di 16.600/18.700 tonnellate, sono lunghi 170,7 metri, larghi 12,8 metri e hanno un pescaggio di 10,8 metri. Imbarcano un nuovo tipo di reattore nucleare con raffreddamento ad acqua a circolazione naturale, realizzato dalla General Electric, e due gruppi turboriduttori con potenza di 60.000 HP su un solo asse, che assicura una velocità di oltre 20 nodi in emersione e di oltre 25 nodi in immersione; l'autonomia è illimitata, nel senso che il «cuore» del reattore ha una durata prevista di 20 anni, pari a quella del battello. La profondità operativa raggiungibile è di 400-500 metri.

L'armamento comprende 4 tubi per il lancio di siluri e Subroc e 24 pozzi per i Trident, i missili strategici che stanno prendendo il posto dei Polaris e dei Poseidon. Inizialmente verrà imbarcata la versione I, che già è in dotazione ad alcuni battelli modificati della classe «Lafayette»: è un'arma con gittata di circa 7.400 chilometri, che dispone di una testata multipla con una dozzina di cariche MIRV e ha un errore circolare probabile di soli 450 metri. Successivamente gli «Ohio» verranno armati con la versione II, caratterizzata da una gittata di ben 11.000 chilometri e dotata di una testata multipla di tipo MARV (manoeuvering reentry vehicle): ciò significa che ogni carica nucleare sarà in grado di modificare entro certi limiti la traiettoria preprogrammata. Secondo gli esperti militari occidentali, i nuovi SSBN americani sono molto silenziosi, hanno la possibilità di restare in immersione in zone remote e possono lanciare i Trident da profondità maggiori rispetto alle unità similari; posseggono inoltre una capacità molto avanzata di contromisure elettroniche e di disimpegno.

La risposta sovietica al binomio «Ohio/Trident» non si è fatta attendere. Nel 1980 viene varato nei cantieri di Severodvinsk il prototipo di una nuova classe di SSBN classificata dalla NATO con il nome di «Typhoon». È un vero e proprio mostro marino, con un dislocamento stimato di 25.000 o forse 30.000 tonnellate in immersione, che surclassa sotto molti aspetti non solo tutti i precedenti sommergibili nucleari dell'URSS, ma anche gli stessi «Ohio». Lungo più di 180 metri, con uno scafo a elevata resistenza del diametro di 23 metri, il Typhoon dovrebbe viaggiare sott'acqua alla eccezionale velocità di oltre 40 nodi grazie al suo apparato propulsivo su due assi. L'innovazione più appariscente è rappresentata dalla disposizione dei pozzi missilistici, in tutto venti, che sono collocati su due file parallele davanti alla torretta, bassa e massiccia.

Il Typhoon sarà probabilmente armato con il missile tristadio SSN-X-20, che ha una gittata di 8.300 chilometri e una testata con 12 cariche MIRV. La sua entrata in servizio è prevista per la metà degli anni ottanta, e l'intera classe dovrebbe essere completata entro dieci anni circa. ∞



SEGUE DA PAG. 29

per entrare in contatto con noi. Inoltre bisogna vedere se noi siamo in grado di individuare i loro segnali, perché può darsi che la diversa civiltà, il diverso modo di ragionare non ci permettano di comunicare. I loro segnali poi dovrebbero essere arrivati in un momento in cui noi eravamo preparati tecnicamente e fino a vent'anni fa non avevamo nessuno strumento adatto a riceverli. L'unico argomento valido secondo me per ritenere che non siamo soli nell'universo è che nella galassia ci sono almeno trecento miliardi di stelle. E nel cosmo ci sono miliardi di galassie, ciascuna con centinaia di miliardi di stelle. Una buona percentuale di queste stelle ha certamente dei sistemi planetari e su qualcuno di questi pianeti può essersi sviluppata una forma di vita.

Futura: Oggi viviamo nell'epoca delle imprese spaziali ed è quasi normale che ci si interessi anche di astronomia. Però quando lei andava al liceo i viaggi sulla Luna erano ancora cose da fantascienza e la ricerca astronomica in Italia quasi non esisteva. Come mai lei ha scelto di fare l'astronoma?

Hack: Non è stata una vera e propria scelta. È avvenuto un po' per caso. Finito il liceo classico, mi ero iscritta a lettere perché riuscivo bene in italiano e pensavo di fare l'insegnante. Seguii la prima lezione e subito mi resi conto che quegli studi non facevano per me. Mi sembravano tutte chiacchiere. Andai immediatamente in segreteria per chiedere come avrei potuto iscrivermi a fisica e così passai a questa facoltà, ma non avevo nessuna intenzione di fare l'astronoma. Quando venne il momento della laurea, io chiesi una tesi in elettronica ma non me la diedero. Mi rivolsi allora all'osservatorio astrofisico di Arcetri dove mi proposero una tesi che mi interessava: così cominciò la mia vita di astrofisica. Discussi la mia laurea nel gennaio del '45 e cercai poi qualcosa da fare in questo campo. Ebbi una borsa di studio ad Arcetri, dove lavorai come assistente volontaria per un paio di anni. Nel '47 mi trasferii a Milano perché mi avevano offerto un posto alla Ducati. Mi occupavo di pubblicità per le macchine fotografiche. Rimasi un anno, poi ritornai a Firenze, per continuare a interessarmi di astrofisica. Da allora ho lavorato dieci anni all'osservatorio di Brera, a Milano, e dal '64, vinta la cattedra di astronomia dell'università di Trieste, sono direttore del locale osservatorio.

Futura: Un caso unico per una donna in Italia. Per affermarsi avrà dovuto lottare contro vari pregiudizi e vincere le ostilità dei suoi colleghi uomini.

Hack: Diciamo che per impormi ho dovuto lavorare molto più di altri. D'altra parte ho avuto la fortuna di vivere in un paese latino. Contrariamente a quanto si crede i paesi latini sono molto meno maschilisti di quelli anglosassoni. Per esempio, negli Stati Uniti c'è una chiusura addirittura impensabile per le donne. Si pensi che fino a pochi anni fa per disposizioni statutarie le astronome non potevano osservare attraverso i grossi telescopi di Monte Wilson e di Monte Palomar. In Italia, forse si sarebbero fatti una risata nel vedere una donna alle prese con simili strumenti, ma non si sarebbero mai sognati di vietarlo per statuto. In America esiste persino una discriminazione negli esami universitari. Mi raccontava una collega italiana della Princeton University che un professore si è addirittura rifiutato di far ripetere un esame a un'allieva, mentre di norma uno studente può darlo due volte. Oggi la situazione si è modificata. Ma la mentalità è ancora quella ed è dura a morire.

Futura: Quali sono i requisiti «morali» richiesti a un astronomo?

Hack: Innanzitutto la passione e una certa attitudine per questi studi. Poi, quando ci si accinge a osservare il cielo, non bisogna lasciarsi portare verso interpretazioni falsate da ideologie religiose o filosofiche. Ci si deve limitare a quello che si vede. Io non credo nell'esistenza di Dio. Ma il fatto che guardi il cielo da atea non c'entra con quello che ci vedo. Ciò che conta è che i fenomeni osservati non mostrano la presenza di un'organizzazione predeterminata. Ci sono anche astronomi validissimi che credono in Dio, ma quando osservano lo spazio accantonano il loro sentimento religioso perché altrimenti, rifugiandosi in un concetto soprannaturale, avrebbero risolto ogni problema sull'origine dell'universo. ∞





PRIMOPIANO

Questo mese l'obiettivo del nostro fotografo Vittorio Giannella si è accostato a una particolarissima struttura del mondo animale: ecco uno spettacolare «primo piano» dell'apparato boccale di una farfalla. Si tratta di un apparato succhiatore con la caratteristica spirotromba: una proboscide cava avvolgibile a spirale, atta ad aspirare le sostanze liquide di cui si nutrono questi insetti. La foto è stata eseguita con una Nikon FM, soffietto e obiettivo da 50 mm montato al rovescio. Per l'illuminazione, Giannella si è servito di un flash e di un pannello riflettente. ∞

ULTIMA PAROLA

LA SFIDA EUROPEA



di Raffaello Uboldi

L'Europa ha dimostrato di avere ingegni molto brillanti. Adesso deve garantire loro un appoggio economico decisamente superiore a quelli degli anni passati.

Non c'è dubbio che il laboratorio spaziale europeo, lo Spacelab, del costo di un miliardo di dollari lanciato poche settimane fa nello spazio, sia il dono più spettacolare che l'Europa abbia fatto all'America da quando, un secolo fa, il popolo francese vi inviò la Statua della Libertà. La scienza è di per sè internazionale; in altre parole: appartiene a tutti. Ma il fatto che il laboratorio portato nel cosmo dallo Shuttle Columbia sia stato progettato, realizzato e pagato dall'agenzia spaziale europea (la quota dell'Italia è stata pari al 15,57 per cento del costo, per circa 250 miliardi, ed era la seconda dopo quella della Germania), potrebbe voler dire anche qualcosa d'altro. Cioè che dal vecchio continente, depresso e deluso sul piano della scienza e della tecnologia dai progressi compiuti negli Stati Uniti e in Giappone, è partito, come dire?, un vento di riscossa.

Questo, del resto, non è nemmeno il primo e il solo segno di risveglio e di rilancio. Molti ne vengono dal nostro paese, dove sono da segnalare i progressi nel campo delle biotecnologie, l'exploit del gruppo di ricercatori attorno al vecchio, glorioso nome di Amaldi, che sono riusciti a dimostrare che il pianeta Terra pulsa come un cuore; per non parlare del campo della medicina dove da una serie di progetti finalizzati è emerso, o sta per emergere, un vero boom della ricerca con tutta una serie di obiettivi di fondo (immunologia, cardiologia, controllo dell'infarto e dell'attività cardiaca, prevenzione delle malattie cerebrovascolari, tumori, diabete, gastroenterologia, contraccezione, dolore, osteoporosi, anemia). In quel dato costante che è la graduatoria della ricerca biomedica per numero di molecole sintetizzate, l'Italia è oggi al quinto posto, dopo gli Stati Uniti, la Francia, la Germania e il Giappone, ma ha presentato negli ultimi cinque anni, assieme al Giappone, il trend più positivo rispetto agli altri paesi.

Certo, occorre anche un richiamo all'umiltà. Se ci atteniamo ancora all'Italia, le cifre di bilancio restano preoccupanti. Nell'82 il deficit della bilancia tecnologica dei pagamenti è stato di 591 miliardi (il quaranta per cento in più rispetto all'81); e di questo saldo negativo l'informatica rappresenta da sola quasi un terzo, con oltre 173 miliardi di lire spese all'estero in licenze e tecnologie per la produzione di elaboratori elettronici, contro gli appena cinque guadagnati con l'esportazione.

Un deficit pesante arriva anche dall'industria chimica (meno 102 miliardi), cui contribuiscono soprattutto gli acquisti di licenze e tecnologie per i prodotti farmaceutici. L'acquisto di tecnologia per l'industria della plastica e della gomma presenta anch'essa un passivo di 30,7 miliardi. Il settore alimentare presenta un passivo di dieci miliardi, di venti quello tessile, dove l'Italia tuttavia continua a occupare un posto di rilevanza mondiale. Ma il grosso del passivo arriva dal settore macchine, apparecchiature e materiale elettrico ed elettronico che presenta un buco di 346 miliardi. La metà di tale buco, come abbiamo già visto, deriva dall'acquisto di tecnologie per l'informatica; altri, consistenti passivi, derivano dalle tecnologie per le macchine operatrici per l'industria, dalla telefonia. Ciò detto, il quadro rimane variegato. Per esempio, i settori dei reattori nucleari e delle macchine utensili, in cui l'Italia vanta una buona tradizione, sono in attivo. C'è ancora da segnalare un ultimo dato, nel suo genere curioso e contraddittorio: se oltre la metà delle tecnologie acquistate dall'Italia vengono dagli Stati Uniti, con il Giappone vantiamo invece un saldo attivo, oltre che con l'Urss, Nigeria e Arabia Saudita.

È giusto dunque parlare ancora una volta di un quadro vario e complesso; si deve aggiungere che, coi costi d'oggi, nessun paese può essere autosufficiente nel campo della ricerca. Da qui l'importanza, il rilievo, almeno di principio, che acquista il cosiddetto «programma-quadro» per una strategia scientifica e tecnica europea 1984-1987, messo a punto dalla Commissione della Cee; e oltre a questo il progetto «Esprit», che significa «Programma strategico europeo di ricerca e di sviluppo relativo alle tecnologie dell'informatica». Il principio di fondo, del «programma-quadro» come del progetto «Esprit», è quello di raccogliere davvero la sfida; la sfida americana e giapponese.

L'Europa che ha dato tanto allo sviluppo del mondo non poteva, e non doveva, restare in coda. Alle brillanti illuminazioni di alcuni geniali e solitari cervelli si vorrebbe offrire adesso il supporto di un piano comune che fra l'altro prevede di aumentare almeno al quattro per cento i fondi dell'Europa per la ricerca. Non è ancora molto; ma è già qualcosa. ∞